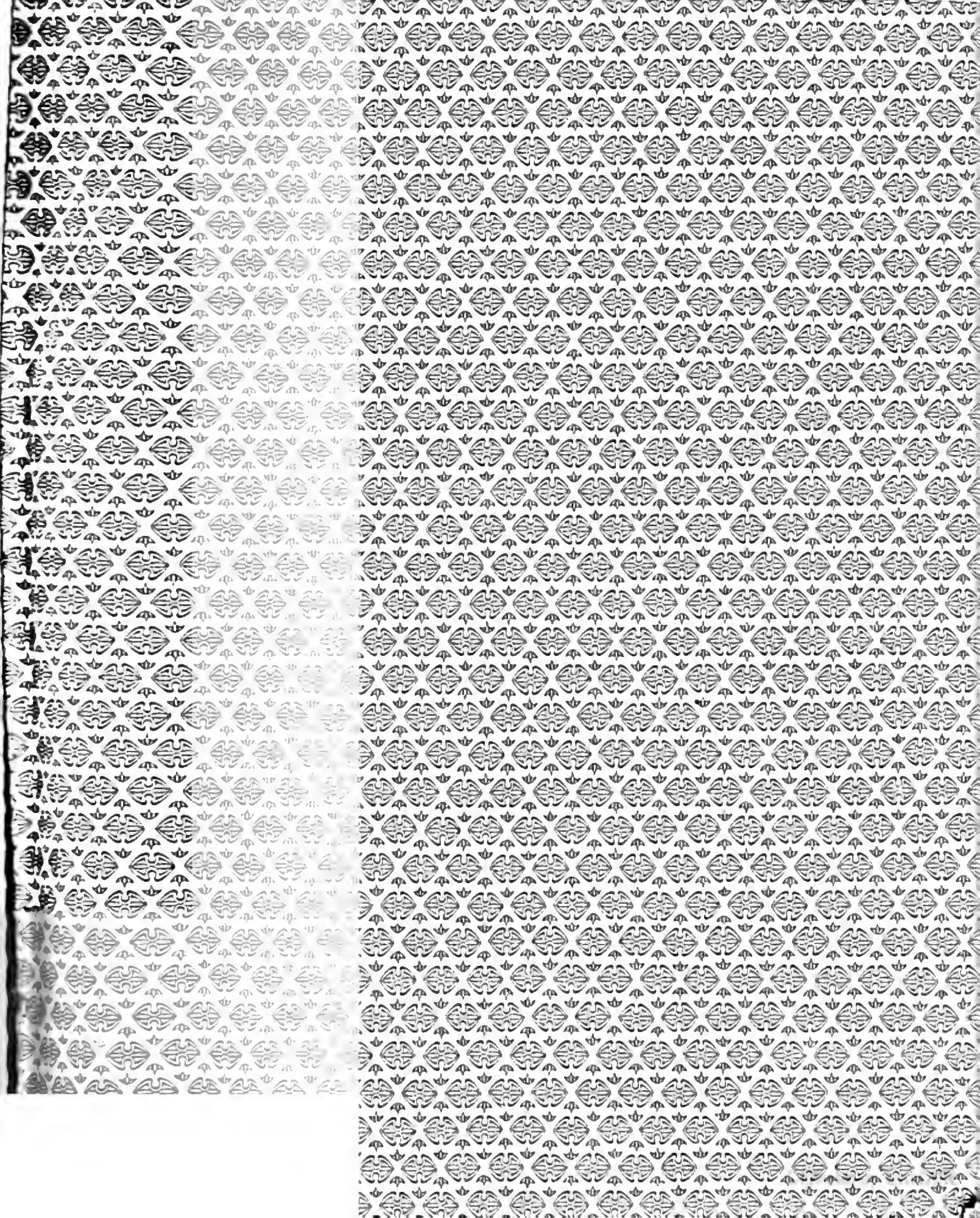
Fig. 2.

Abhandlungen der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften

Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin

Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
Ford - Messer
Bequest



AS
182
B512
A2

Digitized by Google

Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

Abhandlungen

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre

1827.

Nebst der Geschichte der Akademie in diesem Zeitraum.

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie
der Wissenschaften.
1830.

In Commission bei F. Dummler.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Historische Einleitung . . . . . Seite I
Verzeichniss der Mitglieder und Correspondenten der Akademie . . . . . - VI
Gedächtnifsrede auf Johann Elert Bode . . . . . - XI

Abhandlungen.

Physikalische Klasse.

KARSTEN über das Erz führende Kalkstein-Gebirge in der Gegend von Tarnowitz . Seite 1
EHRENBERG: Beitrag zur Charakteristik der Nordafrikanischen Wüsten . . . . . - 73
LICHTENSTEIN: Erläuterungen der Nachrichten des Franc. Hernandez von den vierfüfsigen Thieren Neuspaniens . . . . . - 89
SEEBECK über eine von den Herren Barlow und Bonnycastle wahrgenommene anomale Anziehung der Magnetnadel durch glühendes Eisen . . . . - 129
Derselbe über die magnetische Polarisation verschiedener Metalle, Alliagen und Oxyde zwischen den Polen starker Magnetstäbe . . . . . - 147
LINK über die Familie *Pinus* und die Europäischen Arten derselben . . . . . - 157
v. BUCH über einige geognostische Erscheinungen in der Umgebung des Luganer Sees in der Schweiz . . . . . - 193
Derselbe über die Lagerung von Melaphir und Granit in den Alpen von Mailand . - 205
WEISS über das südliche Ende des Gebirgszuges von Brasilien in der Provinz S. Pedro do Sul und der Banda oriental oder dem Staate von Monte Video; nach den Sammlungen des Herrn Fr. Sellow . . . . . - 217
ALEXANDER v. HUMBOLDT über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper . . . . . - 295

Mathematische Klasse.

EYTELWEIN: Vergleichung der neusten englischen Maafse und Gewichte mit den preufsischen . . . . . Seite 1
ENCKE über die neuere Einrichtung des mit Genehmhaltung der Akademie herausgegebenen astronomischen Jahrbuchs . . . . . - 9

Digitized by Google

POSELGER über einige merkwürdige Eigenschaften periodischer Divisionsreihen . . . Seite 21
OLTMANNS: Untersuchungen über die Geographie Amerika's südwärts vom Äquator vorzugsweise gegründet auf die Beobachtungen des Don Alexandro Malaspina . . . . . - 37
POSELGER über die Figur der Erde . . . . . - 57
DIRKSEN über die Darstellung beliebiger Funktionen mittelst Reihen, die nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen eines Winkels fortschreiten - 85
WOLTMANN: Einige Bemerkungen und Erörterungen über die Stellung und Standhaftigkeit (*position* und *stabilité*) fester Körper, wenn sie auf dem Wasser schwimmen . . . . . - 115
OLTMANNS über Beauchamp's Ortsbestimmungen im Oriente . . . . . - 139

Historisch-philologische Klasse.

SÜVERN über Aristophanes Vögel . . . . . Seite 1
IDELER über die Längen- und Flächenmaafse der Alten . . . . . - 111
BÖCKH de archontibus atticis pseudeponymis . . . . . - 129
WILHELM v. HUMBOLDT über den Dualis . . . . . - 161
v. RAUMER über einen ungedruckten Codex pisanischer Stadtgesetze . . . . . - 189
UHDEN über die etruskischen Todten-Kisten im hiesigen Königlichen Museum . . . . - 201
WILKEN über die Partheyen der Rennbahn, vornehmlich im Byzantinischen Kaiserthum - 217
SÜVERN: Zusätze, Verbesserungen und Bemerkungen zu der Abhandlung über Aristophanes Vögel . . . . . - 245

Digitized by Google

Jahr 1827.

Am 24. Januar hielt die Königliche Akademie der Wissenschaften ihre öffentliche Sitzung zur Feier des Jahrstages Friedrich's des Zweiten. Nachdem der Sekretar der physikalischen Klasse, Herr Erman, die Sitzung eröffnet hatte, las Herr Lichtenstein einen im Oktober vorigen Jahres von Herrn Alexander von Humboldt in der Akademie abgestatteten Bericht über die naturhistorischen Reisen der Herren Ehrenberg und Hemprich, durch die libysche Wüste, Ägypten, Dongola, den Libanon, Cölesirien, das westliche Arabien und den östlichen Abfall des Habessinischen Hochlandes in den Jahren 1820-1825. An der Entwerfung dieses Berichts hatten gemeinschaftlich Theil genommen die Herren Alexander von Humboldt, Lichtenstein, Link, Rudolphi und Weifs, und derselbe ist im Jahrgange 1826 der akademischen Schriften und auch einzeln im Druck erschienen, als Vorläufer der erwarteten Reisebeschreibung.

Die öffentliche Sitzung am 3. Julius eröffnete Herr Encke, der Sekretar der mathematischen Klasse. Er las eine Gedächtnifsrede auf das im vorigen Jahre verstorbene Mitglied, den Königl. Astronomen Johann Elert Bode, und machte die Erwählung des Königl. Staatsministers Herrn Freiherrn Stein vom Altenstein

Digitized by Google

zum Ehrenmitgliede, so wie der Herren Professoren von Raumer und Ehrenberg zu ordentlichen Mitgliedern der historisch-philologischen und physikalischen Klasse bekannt. Nach den Antrittsreden dieser beiden neuen Mitglieder und den Erwiederungen von Seiten der Sekretare der gedachten Klassen, berichtete der Sekretar der philosophischen Klasse, Herr Schleiermacher, über den Erfolg der am 3. Julius 1825 aufgegebenen Preisaufgabe dieser Klasse. Die Aufgabe war:

„*Eine Erklärung der Thatsachen des thierischen Instinkts und des Kunsttriebes insbesondere, im Geist der neueren philosophischen Systeme zu geben.*"

Von den fünf eingegangenen Abhandlungen konnten zwei in französischer Sprache abgefafste nicht concurriren, die erste, weil der Name des Verfassers, Fr. Bertola, unterzeichnet, die zweite mit dem Motto: „*Une philosophie prudente rapproche les faits et les compare, ses commencemens sont à peine sensibles,*" weil sie nach dem gesetzmäfsigen Termin eingegangen war. In den drei andern, mit den Devisen: 1) „Bei den Thieren ist Gott mit Prozefs kurz zu Ende; 2) „*Vérité, simplicité, franchise et liberté, telles sont les dispositions qui m'animent et sur lesquelles reposeront toujours mes dires et mes écrits*; 3) „Und was uns blindes Ohngefähr nur dünkt, gerade das steigt aus den tiefsten Gründen" — war die eigentliche Frage theils gar nicht, theils so unvollständig behandelt, dafs keiner von ihnen der Preis hat ertheilt werden können. Die Klasse erklärte, dafs sie die Frage zurücknehme. Die versiegelten Zettel wurden in der Versammlung als unversehrt anerkannt und verbrannt. Die neue Preisaufgabe der physikalischen Klasse, von dem Sekretar derselben, Herrn Erman, bekannt gemacht, lautet also:

„*Welche natürliche Ordnungen und Familien der Insektenlarven lassen sich aufstellen, und so charakterisiren, dafs*

Digitized by Google

man nach diesen Charakteren in der Larve, wenn auch nicht das Genus, doch wenigstens die Familie des vollkommenen Insekts erkennen kann? Dabei wünscht die Klasse eine nähere Ausführung der Klassifikation der Larven in der Ordnung Diptera Linn. (Antliata Fabr.), so dafs in dieser Hinsicht weniger bekannte Genera besonders zu berücksichtigen sind. Den zu liefernden Beschreibungen noch unabgebildeter Larven sind Figuren, so wie Exemplare der Larven in Weingeist beizufügen. Anatomische und physiologische Bemerkungen sind sehr willkommen, werden aber nicht zur Bedingung gemacht."

Der Termin der in der gewöhnlichen Form einzusendenden Abhandlungen ist der 31. März 1829. Die Ertheilung des Preises von 50 Dukaten geschieht in demselben Jahre in der öffentlichen Sitzung vom 3. Julius. Herr Alexander von Humboldt beschlofs die Sitzung mit einer Abhandlung: Ueber die Hauptursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper.

Am 3. August hielt die Königliche Akademie der Wissenschaften zur Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Königs eine öffentliche Sitzung, welche von dem Sekretar der philosophischen Klasse, Herrn Schleiermacher, eröffnet wurde, worauf Herr Ehrenberg eine Charakteristik der Wüsten des nördlichen Afrika las.

Herr Professor Schleiermacher wurde zum interimistischen Sekretar der historisch-philologischen Klasse ernannt. Derselbe wird auch bis zur Wahl eines neuen Sekretars der philosophischen Klasse die Geschäfte derselben besorgen.

Digitized by Google

Zur Anschaffung chemischer Instrumente und Materialien wurde dem Vorsteher des Königl. chemischen Laboratorii, Herrn Professor Mitscherlich, die Summe von 883 Thalern bewilligt.

Zu den magnetischen Versuchen ihres Mitgliedes des Herrn Dr. Seebeck, hat die Akademie für das Jahr 1827 abermals die Summe von 400 Thalern bewilligt.

Zu den meteorologischen Versuchen des Herrn Dr. Poggendorf hat die Akademie folgende Instrumente angeschaft: 1) Einen Heberbarometer von Pistor nebst Stativ. 2) Einen Etalon zum Barometer gehörig. 3) Einen Thermometer. 4) Einen Thermometrograph von Greiner. 5) Einen Haarhygrometer nach Babinet. 6) Einen Anemometer nach Lind. 7) Ein Daniell'sches Hygrometer. 8) Zwei Regenmesser.

Die Akademie bewilligte dem Privatgelehrten Herrn Steiner eine Unterstützung von 300 Thalern zu den Druckkosten seines Systems der synthetischen Geometrie.

Herr Mädler hieselbst hat der Akademie seine meteorologischen Beobachtungen aus den Jahren 1800-1825 überreicht, wofür demselben eine Remuneration von 40 Thalern bewilligt wurde.

Die Akademie hat von den Erben des verstorbenen Predigers Gronau hieselbst die von ihm nachgelassene Sammlung me-

Digitized by Google

teorologischer Beobachtungen für den Preis von 200 Thalern an sich gekauft.

Im Laufe des Jahres 1827 wurden, aufser den in der Sitzung vom 3. Julius aufgenommenen, noch folgende neue Mitglieder und Correspondenten ernannt:

I. Zum ordentlichen Mitgliede

der mathematischen Klasse:

Herr *Crelle*.

II. Zu Correspondenten

der physikalischen Klasse:

1. Herr *Carus* in Dresden.
2. - *Gmelin* in Heidelberg.
3. - *Hansteen* in Christiania.
4. - *E. H. Weber* in Leipzig.
5. - *Ampère* in Paris.
6. - *Dulong* in Paris.
7. - *Brongniart* in Paris.
8. - *De Candolle* in Genf.
9. - *Herschel* in Slough bei Windsor.
10. - *Dalton* in Manchester.
11. - *Brewster* in Edinburgh.
12. - *von Krusenstern* in St. Petersburg.
13. - *Freiesleben* in Freiberg.
14. - *Élie de Beaumont* in Paris.

Digitized by Google

Verzeichnifs

der Mitglieder und Correspondenten der Akademie.

December 1827.

I. Ordentliche Mitglieder.

Physikalische Klasse.

Herr *Hufeland*.
- *Alexander v. Humboldt*
- *Hermbstädt*.
- *v. Buch*.
- *Erman*, Sekretar der Klasse.
- *Rudolphi*.
- *Lichtenstein*.

Herr *Weifs*.
- *Link*, auch Mitglied der philosoph. Klasse.
- *Seebeck*.
- *Mitscherlich*.
- *Karsten*.
- *Ehrenberg*.

Mathematische Klasse.

Herr *Grüson*.
- *Eytelwein*.
- *Fischer*, auch Mitglied der physikal. Klasse.
- *Oltmanns*.

Herr *Encke*, Sekretar der Klasse.
- *Dirksen*.
- *Poselger*.
- *Crelle*.

Philosophische Klasse.

Herr *Ancillon*.
- *Schleiermacher*, interimist. Sekretar der Klasse.

Herr *v. Savigny*.
Alle drei auch Mitglieder der historisch-philologischen Klasse.

Historisch-philologische Klasse.

Herr *Hirt*, Veteran.
- *Buttmann*.
- *Wilhelm v. Humboldt*.
- *Uhden*.
- *Schleiermacher*, interimist. Sekretar der Klasse.
- *Niebuhr*, auch Mitglied der philosoph. Klasse.
- *Ideler*.

Herr *Böckh*.
- *Bekker*.
- *Süvern*.
- *Wilken*.
- *Ritter*.
- *Bopp*.
- *v. Raumer*.

Digitized by Google

II. Auswärtige Mitglieder.

Physikalische Klasse.

Herr *Berzelius* in Stockholm.
- *Blumenbach* in Göttingen.
- *Cuvier* in Paris.

Sir *Humphry Davy* in London.

Herr *Jussieu* in Paris.
- *Scarpa* in Pavia.
- *Sömmerring* in Frankfurt am Main.

Mathematische Klasse.

Herr *Bessel* in Königsberg.

Herr *Gauß* in Göttingen.

Philosophische Klasse.

Herr *v. Göthe* in Weimar.

Herr *Stewart* in Edinburgh.

Historisch-philologische Klasse.

Herr *Gottfried Hermann* in Leipzig.
- *Silvestre de Sacy* in Paris.

Herr *A. W. v. Schlegel* in Bonn.

III. Ehren-Mitglieder.

Herr *C. F. S.* Freih. *Stein vom Altenstein* in Berlin.
- Graf *Daru* in Paris.
- *Imbert Delonnes* in Paris.
- *Dodwell* in London.
- *Ferguson* in Edinburgh.

Sir *William Gell* in London.

Herr *William Hamilton* in Neapel.
- Graf *v. Hoffmansegg* in Dresden.
- Colonel *Leake* in London.
- *Lhuilier* in Genf.

Herr *v. Loder* in Moskau.
- Gen. Lieut. Freih. *v. Minutoli* in Neuchatel.
- Gen. Lieut. Freih. *v. Müffling* in Berlin.
- *Prevost* in Genf.
- *C.* Freih. *v. Stein* in Nassau.
- *Fr. Stromeyer* in Göttingen.
- *Thaer* in Mögelin.
- *v. Zach* in Marseille.

Digitized by Google

IV. Correspondenten.

Für die physikalische Klasse.

Herr *Accum* in Berlin.
- *Ampère* in Paris.
- *Autenrieth* in Tübingen.
- *Balbis* in Lyon.
- *Elie de Beaumont* in Paris.
- *Biot* in Paris.
- *Brera* in Padua.
- *Brewster* in Edinburgh.
- *Alexander Brongniart* in Paris.
- *Rob Brown* in London.
- *Caldani* in Padua.
- *De Candolle* in Genf.
- *Carus* in Dresden.
- *Configliacchi* in Pavia.
- *Dalton* in Manchester.
- *Desfontaines* in Paris.
- *Dulong* in Paris.
- *Florman* in Lund.
- *Freiesleben* in Freiberg.
- *Gay-Lussac* in Paris.
- *Gmelin* in Heidelberg.
- *Hansteen* in Christiania.
- *Hausmann* in Göttingen.
- *Hellwig* in Braunschweig.
- *Herschel* in Slough bei Windsor.
- *Jameson* in Edinburgh.
- *Kielmeyer* in Stuttgard.

Herr *v. Krusenstern* in St. Petersburg.
- *Kunth* in Paris.
- *Larrey* in Paris.
- *Latreille* in Paris.
- *Mohs* in Freiberg.
- *v. Moll* in München.
- *van Mons* in Brüssel.
- *Nitzsch* in Halle.
- *Oersted* in Kopenhagen.
- *v. Olfers* in Rio Janeiro.
- *Pfaff* in Kiel.
- *J. C. Savigny* in Paris.
- *Schrader* in Göttingen.
- *Marcel de Serres* in Montpellier.
- *C. Sprengel* in Halle.
- *v. Stephan* in St. Petersburg.
- *Tenore* in Neapel.
- *Thenard* in Paris.
- *Tiedemann* in Heidelberg.
- *Tilesius* in Mühlhausen.
- *Treviranus* d. ält. in Bremen.
- *Trommsdorf* in Erfurt.
- *Vauquelin* in Paris.
- *Wahlenberg* in Upsala.
- *E. H. Weber* in Leipzig.
- *Wiedemann* in Kiel.

Für die mathematische Klasse.

Herr *v. Bohnenberger* in Tübingen.
- *Bürg* in Wien.
- *Carlini* in Mailand.
- *de Fourier* in Paris.
- *Ivory* in Edinburgh.
- *Legendre* in Paris.

Herr *Olbers* in Bremen.
- *Oriani* in Mailand.
- *Poisson* in Paris.
- *de Prony* in Paris.
- *Schumacher* in Altona.
- *Woltmann* in Hamburg.

Digitized by Google

Für die philosophische Klasse.

Herr *Bouterweck* in Göttingen.
- *Degerando* in Paris.
- *Delbrück* in Bonn.
- *Fries* in Jena.
- *Ridolfi* in Padua.

Für die historisch-philologische Klasse.

Herr *Avellino* in Neapel.
- *Beigel* in Dresden.
- *Böttiger* in Dresden.
- *Bröndsted* in Kopenhagen.
- *Cattaneo* in Mailand.
- Graf *Clarac* in Paris.
- *Dobrowsky* in Prag.
- *Del Furia* in Florenz.
- *Anthimos-Gazis* in Griechenland.
- *Gesenius* in Halle.
- *Göschen* in Göttingen.
- *Grimm* in Cassel.
- *Halma* in Paris.
- *v. Hammer* in Wien.
- *Hase* in Paris.
- *Heeren* in Göttingen.
- *van Heusde* in Utrecht.
- *Jacobs* in Gotha.
- *Jomard* in Paris.
- *v. Köhler* in St. Petersburg.
- *Kumas* in Smyrna.
- *Lamberti* in Mailand.
- *v. Lang* in Anspach.
- *Letronne* in Paris.
- *Linde* in Warschau.
- *Mai* in Rom.
- *Meier* in Halle.
- *K. O. Müller* in Göttingen.
- *Münter* in Kopenhagen.
- *Mustoxides* in Corfu.
- *Et. Quatremere* in Paris.
- *Abel-Remusat* in Paris.
- *Schömann* in Greifswald.
- *Simonde-Sismondi* in Genf.
- *Thiersch* in München.
- *Thorlacius* in Kopenhagen.

Digitized by Google

Im Jahr 1827 sind folgende Mitglieder der Akademie gestorben:

I. Auswärtige Mitglieder

der physikalischen Klasse:

Herr *Alex. Volta* in Como;

der mathematischen Klasse:

Herr Marquis *Laplace* in Paris.

II. Correspondent

der physikalischen Klasse:

Herr *Chladni* in Kemberg.

Digitized by Google

Gedächtnifsrede

auf

JOHANN ELERT BODE.

[In der öffentlichen Sitzung vom 3. Julius 1827 von Hrn. Encke gelesen.]

Wenn bei der Feier des Gedächtnisses solcher Männer die ihr Leben rein wissenschaftlichen Arbeiten gewidmet haben, es gewöhnlich und in mancher Hinsicht pflichtmäfsig ist, die wichtigsten Ereignisse ihres bürgerlichen Lebens zur Sprache zu bringen, um dadurch ihr Bild uns besser zu vergegenwärtigen, und unserer Erinnerung lebendiger einzuprägen, so möchte doch die Verweilung bei den genaueren Lebensverhältnissen unsers hinübergegangenen Collegen in dem gegenwärtigen Falle fast überflüssig sein. Es ist ihm das Glück zu Theil geworden eine ungewöhnlich lange Reihe von Jahren an einem und demselben Orte zu verleben, einem Orte der in Hinsicht auf Bode's geistige Entwickelung selbst der Vaterstadt den Rang streitig macht, die Meisten von uns haben während längerer Zeit in der engsten collegialischen Verbindung mit dem Verewigten gestanden; und wenn selbst diese Worte nicht für den engeren einheimischen Kreis zunächst bestimmt wären, kaum dürfte es irgend einen auf einige Bildung Anspruch machenden Theil unsers gesammten deutschen Vaterlandes geben, in welchem der Name Bode nicht so häufig ein Gegenstand der Verehrung von Jüngeren und Erwachsenen gewesen, dafs sie sich nicht getrieben gefühlt hätten, eine so genaue Kenntnifs von dem Gange der Lebensschicksale dieses Mannes sich zu verschaffen, als sie in kurzer Andeutung hier gegeben werden könnte. Nur in den seltensten Fällen erfreut sich wohl ein wissenschaftliches Leben eines solchen weitverbreiteten Rufes, wie Bode ihn durch seine Schriften im In- und Auslande sich zu erwerben gewufst. Immerhin mag es Fälle geben in welchen ein glück-

Digitized by Google

liches Zusammentreffen von Umständen augenblickliche Berühmtheit verschaft; aber eine mehr als funfzigjährige ungeschwächte Dauer derselben, dem blofsen Glücke zuschreiben zu wollen, wird Keinem, der auch nur diese einzige Thatsache kennt, auf das entfernteste einfallen. Wenn wahres Verdienst nicht immer durch äufsere Anerkennung belohnt wird, so hat doch auch nie der Schein des Werthes eine so lange Prüfung siegreich zu bestehen vermocht.

Es liegt in der Natur der Sache, dafs diese so weit und allgemein durch alle Stände sich erstreckende Würdigung, hauptsächlich aus der gemeinnützigen Richtung der Thätigkeit von Bode hervorging, die nicht mit der Selbsteinsicht sich begnügte, sondern von seinem ersten Auftreten an, den unwiderstehlichen Trieb in ihm nährte, das was ihn selbst so lebhaft beschäftigte, Andern nicht vorzuenthalten. Kaum möchte es wohl nöthig sein über die Wichtigkeit solcher Arbeiten noch ein Wort zu verlieren. Keinem der seine Kräfte hieran versucht hat wird es entgangen sein, dafs ächte Werke dieser Art eine Prüfung der Meisterschaft genannt werden können, die unter Vielen nur selten Einer besteht. Bode's Entwickelungsperiode fiel in die schöne Epoche der Literatur unsers Vaterlandes, in welcher die unter geschmackloser Form lange verborgen gebliebene Kraft, wie durch einen Zauberschlag sich erweckt fühlte, und Männer die noch bis auf den heutigen Tag als unerreicht oder doch nicht übertroffen dastehen, ein frisches Leben in die ganze deutsche gebildete Welt brachten. Dafs unter der grofsen Anzahl jugendlichkräftiger Köpfe keiner war der unserm Bode den Kranz in seinem Fache streitig machen konnte, trotz des regen Wetteifers den jene Zeit in allen Theilen hervor gerufen, dafs die treflichen Werke verwandten Inhalts wie die von Kant und Schubert nicht der fortwährenden Verbreitung von Bode's Schriften Eintracht thaten, zeigt, wie richtig Bode die Bedürfnisse seiner Zeit kannte, und wie genau er die Mittel abzuwägen wufste, ihnen abzuhelfen. Wenn man absieht von der grofsen Anzahl solcher Schriften die offenbar nur der Benutzung von Bode's Werken ihren Ursprung verdanken, so hat erst die neueste Zeit einige eigenthümliche Werke dieser Art aufzuweisen, die in Hinsicht auf das Verdienst richtige Ansichten über

Digitized by Google

das Weltgebäude zu verbreiten, neben den Schriften von Bode die allgemeine Aufmerksamkeit erregt haben. Dafs sie aber in einer gleich langen Periode von nahe 60 Jahren, wie die Anleitung zur Kenntnifs des gestirnten Himmels in 9 Auflagen, zu einem fortwährenden Handbuche eines grofsen Theiles der deutschen Nation sich erheben werden, das läfst sich mit dem vollsten Rechte bezweifeln. Und nicht blos *ein* Werk dieser Art beschäftigte Bode's rastlose Thätigkeit. Selten ist ein Jahr vergangen, in welchem er nicht, neben seinen andern so regelmäfsig erscheinenden Arbeiten, bald durch Übersetzung anziehender ausländischer Werke, bald durch anschauliche Darstellung der neusten Entdeckungen in Worten oder Zeichnungen, einen sehr grofsen Antheil an dem regen Eifer für Astronomie hatte, der wie er von jeher Deutschland ausgezeichnet hat, so namentlich das jetzige Jahrhundert ziert.

Die hier bestimmten Grenzen gestatten nicht auf die Analyse dieser kleineren und gröfseren Werke näher einzugehen. Bei ihrer so allgemeinen Verbreitung können sie als hinlänglich bekannt und Allen zugänglich angesehen werden. Die kurze Andeutung der Hauptverdienste von Bode, die weniger dem öffentlichen Urtheile ausgesetzt gewesen sind, mögte mehr an ihrer Stelle sein.

Gleich bei seinem Eintritte in sein hiesiges Amt, hatte Bode einen hauptsächlichen Antheil an einem Werke, dessen nächste Bestimmung nur für den engeren Kreis der Astronomen vom Fach war, und welches, wenn auch gegenwärtig durch neuere Arbeiten ersetzt, doch in vieler Hinsicht noch jetzt mehr Aufmerksamkeit verdient als gewöhnlich ihm geschenkt zu werden pflegt. Es ist dieses die *Sammlung astronomischer Tafeln*, auf des unvergefslichen Lambert Vorschlage von der hiesigen Akademie herausgegeben, welche in dem kleinsten Volumen alles für die Bequemlichkeit und Genauigkeit der damaligen astronomischen Rechnungen Bestimmte umfafsten. Keine Nation hat ein Werk dieser Art aufzuweisen das seinen Zweck so vollständig wie das hier erwähnte erfüllte. Alles was auf die beweglichen Körper unseres Sonnensystems sowohl, als auf die festen Punkte des gestirnten Himmels Bezug hat, findet sich in geschmackvoller Anordnung zusammenge-

Digitized by Google

stellt, und mit einer grofsen Anzahl von Hülfstafeln begleitet, die zum Theil in andere Werke übergetragen, zum Theil noch nicht in dieser Ausdehnung anderswo gegeben sind. Dafs für die jetzige Zeit die meisten der damals durch einen Lambert und Lagrange als die vorzüglichsten und genauesten ausgewählten Tafeln nicht mehr geeignet sind, kann den nicht befremden der weifs wie in den letzten 40 Jahren die Astronomie fast gänzlich umgewandelt ist, und kaum irgend welche der in dieser Zeit erschienenen Tafeln länger als 10 oder 15 Jahre den Vorrang zu behaupten vermogt haben.

Wenn bei diesem Werke auch Bode'n weder die Idee noch die Ausführung allein angehörte, so scheint es doch nothwendig auf seinen sehr grofsen Antheil daran aufmerksam zu machen, weil vielleicht nur durch diese alle Theile der Astronomie umfassende Arbeit, und die dadurch herbeigeführte Verbindung mit Lambert, das Räthsel gelöst wird, was Jedem der die frühere Beschäftigung von Bode kennt sonst unerklärlich sein müfste. Die Akademie bedurfte zur Herausgabe ihrer astronomischen Ephemeriden eines Mannes der diesem Geschäfte vorzugsweise sich widmete. Sie fand ihn nicht auf einer der Hochschulen die in diesem Fache damals wie jetzt der gründlichen Lehrer viele und ausgezeichnete zählten, sondern berief nach dem Vorschlage des grofsen Lambert aus einer Handelsstadt einen Mann, der unter den drückendsten Verhältnissen, wo er mehr Stunden täglich dem mechanischen Unterricht seines Broderwerbs wegen, als mancher Andere seiner Arbeit überhaupt widmete, durch aufmerksame Beachtung der Himmelserscheinungen und geschickte Darstellung einiger merkwürdiger Phänomene seinen Eifer für die Astronomie öffentlich beurkundet hatte. Ohne alle Anleitung, ohne äufsere Unterstützung verdankte Bode seinen schon damals erworbenen Ruf ganz allein sich selbst, seinem unermüdeten Streben weiter einzudringen, und seinem festen Willen durch keine äufsere Hindernisse sich auf die gewöhnlichere Laufbahn beschränken zu lassen, die ihm ein ruhigeres aber seinem Geiste nicht genügendes Leben versprach. Es konnte nicht fehlen dafs unter diesen Verhältnissen manche Lücken in seinen Kenntnissen noch zurück geblieben waren, und Theile der Wissenschaft die allein durch eigenes Nachdenken nur mühsam und mit Zeitaufwand sich angeeignet wer-

Digitized by Google

den, ihm fremder sein mufsten, als zu dem Umfange seines neuen Geschäftes gehörte. Allein selbst die Zeit die Bode hierauf noch jetzt zu verwenden genöthigt war, eine nachtheilige Folge seiner früher ganz verschiedenen Lebensrichtung, ging nicht ohne Frucht für die Wissenschaft vorüber, und dasselbe Werk was ihn in das Ganze seines zukünftigen Faches einführte, erwarb ihm auch das Verdienst eine der ausgedehntesten Unternehmungen befördert zu haben.

Viel zu früh für den Preufsischen Staat und die Wissenschaft die ihm so sehr viel verdankte, starb Lambert wenig Jahre nachdem Bode hierher berufen war, und vermachte gleichsam das Unternehmen der Jahrbücher die er gegründet, dem welchen er hauptsächlich zu ihrer Fortsetzung sich ausersehn hatte.

Mit welcher gewissenhaften Treue und unübertroffenen Ausdauer Bode diesem Auftrage nachgekommen, bezeugen die 54 in ununterbrochener Folge erschienenen Bände zu deutlich, und die seltene vor wenigen Jahren von seinen Freunden und Verehrern veranstaltete Feier hat es zu öffentlich ausgesprochen, als dafs eine weitere Ausführung hier noch erforderlich wäre. Wozu in anderen Staaten eine Verbindung mehrerer sich gegenseitig unterstützender Männer unumgänglich nothwendig schien, das hat Bode stets allein durch die strengste Ordnung der Zeiteintheilung und die aufopferndste Beharrlichkeit auszuführen vermogt, und wenn, um gerecht zu sein, nicht geläugnet werden darf, dafs die französischen, englischen und italienischen Rechnungen in den letzten Jahren den neuern Anforderungen an Genauigkeit in einigen Theilen mehr entsprochen haben, als die Kräfte des einzelnen Arbeiters zu leisten vermogten, so ist es doch dem Kenner nie entgangen, dafs in Hinsicht auf die zum Gebrauch nöthige vorläufige Angabe der eintreffenden Himmelserscheinungen, Bode's Jahrbuch stets Alles was nur zu wünschen war gewährte. In der vollständigen Angabe der seltneren Phänomene, die unter der gewöhnlich weniger beachteten Rubrik der monatlichen Erscheinungen verzeichnet sind, hat bis auf die allerletzte Zeit das hiesige Jahrbuch stets vor allen andern den Vorrang behauptet, und kein Beispiel einer gänzlichen Versäumnifs oder eines wichtigeren Irthums, wie andere es

Digitized by Google

sich hin und wieder zu Schulden kommen liefsen, hat in der ganzen langen Reihe von Jahren die Verdienstlichkeit dieser Arbeit geschmälert.

Indessen giebt es noch eine andere Rücksicht in welcher das hiesige Jahrbuch sich mehr als irgend ein ähnliches Werk um die Beförderung der Wissenschaft das gröfste Verdienst erworben hat. Wenn man den Zustand der Astronomie in den siebenziger Jahren mehr in das Auge fafst, so zeigt sich das deutliche dringende Bedürfnifs eines Vereinigungspunktes, ohne welchen die schönsten und folgereichsten Entdeckungen ihre belebende Wirksamkeit verloren hätten. Es fehlte in der That nicht an Männern die in Theorie und Praxis vielleicht noch jetzt unübertroffen dastehen. Gerade diese oder doch die zunächst vorhergegangene Periode hatte in Bradlei und Tob. Mayer zwei Männer aufzuweisen, die Alles was die Beobachtungskunst der neuern Zeit verlangt, nicht blofs kannten, sondern auch leisteten und wirklich ausübten. Die Theorie der Planetenbewegungen erfreute sich der regen Theilnahme eines Lagrange und Laplace, die die Kraft ihrer Analyse jetzt darauf wandten, das was Newton an wenigen Beispielen bewiesen, auf alle einzelnen Fälle anzuwenden, und die bisher ganz vernachläfsigten und nur theoretisch angenommenen gegenseitigen Störungen der Planeten in die wirkliche Ausübung einzuführen. Auch die Cometen waren zu dieser Zeit nicht vernachläfsigt. Wie ein Erbe ging die Berechnung ihrer Bahnen, so oft Einer dieses Geschäft niederzulegen genöthigt war, in die Hand des Andern über, und die Verfeinerung der Theorie in allen diesen Theilen unterstützten würdig die Kunstwerke von Bird und Dollond, in der Form wohl, nicht aber in dem was damit geleistet werden könnte, neuerdings kaum übertroffen. Aber alle diese einzelnen Vollkommenheiten blieben dem gröfseren Theile der Astronomen selbst gänzlich unbekannt, man mögte sagen sogar das Vertrauen zu der eignen Kraft fehlte, wie wäre es sonst erklärlich dafs niemals die Grenze der möglichen Fehler gehörig berücksichtigt ward, sondern immer das genäherte Zusammentreffen der Beobachtungen, wenn nur die Grenze der Minute erreicht war, mit mehr Wortgepränge als innerer Wahrheit, als ein Zeichen der hohen Vollkommenheit der Astronomie gepriesen wurde. Schon hatte das dringende Bedürfnifs eine Zeitschrift, das *Recueuil pour les*

Digitized by Google

astronomes von Bernouilli hervor gerufen, aber mogten äufsere Verhältnisse oder unrichtige Auffassung des wahren Zweckes die Ursache gewesen sein, sie fand nicht hinreichende Unterstützung um sich zu erhalten. Unter diesen Umständen war es ein höchst glücklicher Gedanke von Bode, sein Jahrbuch, dessen Besitz allen Astronomen an sich schon nothwendiger war, zu einem Vereinigungspunkt in dieser Hinsicht zu machen, und abweichend von den Ansichten der übrigen Werke verwandten Inhalts, nicht sowohl Abhandlungen die in akademischen Schriften schon ihren Platz finden darin aufzunehmen, als vielmehr Jedem, in welcher Hinsicht es auch sei, für die Entwickelung seiner Ideen freien Spielraum zu gewähren und eben dadurch den kleinen Abhandlungen der Meister vom Fach die so erwünschte Öffentlichkeit zu verschaffen. Zugleich verband er damit eine Sammlung von Beobachtungen, die sonst in den Papieren der Astronomen vergraben, gänzlich verloren gewesen wären. Die anfänglichen Schwierigkeiten vermochten nicht einen Mann abzuschrecken, der schon gefühlt hatte was er sich zuzutrauen vermöge, und in der That hatte er die Freude seinen Plan weit über seine Erwartung gelingen zu sehen. Nach wenigen Jahren stand er mit allen Astronomen in direkter Verbindung, und noch waren nicht 10 Jahre verflossen, als die überreichlich fliefsende Quelle der Beiträge ihn nöthigte, besondere Supplementbände herauszugeben, welche blos die nicht Platz findenden Abhandlungen enthielten. Kein Wunder dafs jetzt nachdem Bode so die Bahn gebrochen, eine neue Zeitschrift für Astronomie, die mit geringen Unterbrechungen unter verschiedenen Namen noch jetzt fortdauert, sich Raum verschaffen konnte, wozu die nicht blos an ein Jahr gebundene Erscheinung wesentlich beitrug, und wenn der monatlichen Correspondenz und ihren Tochterwerken die neuere Reform zum allergröfsten Theil zugeschrieben werden mufs, so darf doch nicht vergessen werden, dafs der erste Anstofs von Bode ausging, dafs neben den andern Zeitschriften stets sein Jahrbuch auch in dieser Hinsicht einen ehrenvollen Platz zu behaupten fortfuhr, und dafs so wie er die Mittel zur Abhelfung der Bedürfnisse gezeigt hatte, so er auch jedesmal wo Stockungen in der besonderen Herausgabe einer Zeitschrift eintraten, von Neuem wiederum diese Lücke allein auszufüllen stets bereit stand.

Digitized by Google

Neben diesen manchen Andern vollkommen beschäftigenden Arbeiten, ging dabei doch keine der wichtigeren Entdeckungen an Bode'n unbeachtet vorüber. Um die frühste derselben, die Entdeckung des Uranus, erwarb er sich durch einen genialen Gedanken ein wesentliches Verdienst. Die Umlaufszeit der Planeten gehört zu den wichtigsten Elementen, da aus ihr allein zufolge des dritten Keplerschen Gesetzes die eigentliche Entfernung geschlossen wird. Bei allen ältern Planeten war sie durch die häufige mehrere hundertmalige Wiederholung schon im Ptolemäischen System sehr genau gegeben, bei dem Uranusplaneten, der ganz neu entdeckt, erst in 83 Jahren seinen Kreislauf vollendet, schien ihre schnelle Bestimmung ungemein schwierig, und völlig unmöglich die grofsen Fehler zu vermeiden, die durchaus zurückbleiben müssen, wenn man aus den Beobachtungen von wenigen Jahren auf eine zwanzigmal so lange Periode schliefsen will. Bode stellte hier die Vermuthung auf, dafs, da Uranus mit gewöhnlichem Fernrohr von einem Stern 6te Gröfse nicht unterschieden wird, es sehr wohl möglich sei, dafs einige der älteren Beobachter bei der Durchsuchung des Himmels, auf diesen Planeten ohne seine Natur zu ahnden gestofsen, und ihn als Fixstern eingetragen hätten, eine Vermuthung die um so wahrscheinlicher schien, als mehrere früher beobachteten Sterne nicht mehr gefunden werden. Und es glückte ihm zugleich sowohl bei Mayer aus dem Jahre 1756, als bei Flamsteed aus dem Jahre 1690, eine wirkliche Beobachtung des Uranus aufzufinden. Das Problem war zusammengesetzter Art, da man um diese Vermuthung zu bekräftigen, vorläufig schon erst wissen mufste ob Uranus sich in der zu jenen Zeiten durchsuchten Gegend befände, um rückwärts dann wieder aus dieser Hypothese die gebrauchten Elemente zu verbessern. Hierdurch war sogleich eine Periode von mehr als 90 Jahren gewonnen, und die Berechner der Bahn ergriffen mit Begierde diese wesentliche Erweiterung. Noch in anderer Hinsicht verspricht diese glückliche Idee künftig Früchte zu tragen, da sie ganz neuerlich streng untersucht, ein bis jetzt noch unaufgelöstes Räthsel in unserm Sonnensystem aufstellt, dessen vollständige Lösung nicht ohne wesentlichen Gewinn bleiben kann.

Digitized by Google

Gleiches Interesse wandte Bode auch den übrigen neuen periodischen Weltkörpern zu. Der Comet von kurzer Umlaufszeit ward bei seiner Wiederkehr im Jahr 1795 auf der hiesigen Sternwarte entdeckt, und die anfangs etwas gewagt scheinende Vermuthung von der Planetennatur der Ceres, die Bode frühzeitig aussprach, geleitet durch die schon von früheren Astronomen, selbst unserm Kepler, als auffallend bemerkte Lücke zwischen Jupiter und Mars, ward durch den Erfolg vollkommen bestätigt. Indessen möge es erlaubt sein hinzuzufügen, dafs wenn hin und wieder diese Vermuthung als eine auf gewisse Gesetze sich gründende dargestellt wird, hauptsächlich auf eine Art von Progession die in den Abständen der Planeten sichtbar sein soll, diese Ansicht ein nicht in der Wirklichkeit stattfindendes Verdienst unserm Bode beilegt, der in der That nicht falschen Schimmers bedarf um sein Andenken stets in Ehren zu erhalten. Die zuerst von Titius in einer Übersetzung von Bonnet's Werken aufgestellte Progession kann höchstens nur auf den Rang eines mnemonischen Hülfsmittels Anspruch machen. Sie verdient nicht den Namen einer Reihe, weil sie dem mathematischen Begriff widerspricht, und in den letzten Gliedern einer geometrischen Ordnung folgt, während die ersten Glieder einer arithmetischen Reihe angehören. Sie kann auch nicht mit andern aus der reinen Praxis in der Astronomie aufgefundenen Gesetzen verglichen werden, nicht weil ihre Gründe uns unbekannt sind, auch Kepler's Gesetze beruhten vor Newton auf rein empirischen Schlüssen, sondern weil sie nur sehr beiläufig der Wirklichkeit sich nähernd, Abweichungen von der Wahrheit enthält, die gänzlich alles Maafs der möglichen Fehler überschreiten. Neuere Versuche aus einer falschen naturphilosophischen Ansicht solche Zahlen-Aggregate unter dem Namen von Reihen in die Astronomie einzuführen, mögen diese Abschweifung entschuldigen.

Unter den übrigen Unternehmungen von Bode zeichnet sich durch Umfang und Ausführung vorzüglich der grofse Himmelsatlas aus, der in Hinsicht auf die Anzahl der verzeichneten Sterne und die Schönheit der chalcographischen Darstellung alles übertraf was vor ihm geleistet war. Jedesmal wenn die Astronomie durch vervollkommnete Instrumente oder Beobach-

Digitized by Google

tungsmethoden einen neuen Umschwung erhalten hatte, fühlte man das Bedürfnifs die gewonnenen festen Punkte unsers Sonnensystems in kritischer Übersicht zusammenzustellen. Zu den 1000 Sternen die Hipparch bestimmt, und Ptolomäus uns aufbewahrt hat, fügte Tycho de Brahe seine bei weitem genaueren Angaben hinzu, und Hevel vermehrte sie etwa mit 600 neuen. Die Anbringung der Fernröhre und die sehr vervollkommnete Construction der Instrumente erlaubte Flamsteed in seinem grofsen Atlas etwa 2800 aufzunehmen, und diese Arbeit aus dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts war fast ein volles Säculum hindurch die einzige die auf Originalität Anspruch machen konnte, denn alle kleine Ausgaben von Fortin und Bode selbst waren nur entlehnt aus dem gröfsern selten gewordenen Werke. Mit vollem Rechte glaubte darum Bode einem wesentlichen Bedürfnisse abzuhelfen, wenn er nicht blos auf eine Verbesserung seiner Vorgänger sich einliefse, sondern in einem Hauptwerke vollständig zusammenstellte, was sowohl bei den älteren Astronomen, als auch bei den berühmten Nachfolgern Flammsteed's, einem Bradley, Halley, Mayer, LaCaille, v. Zach, Herschel irgend an Sternbestimmungen vorkäme. Mit demselben unermüdlichen Fleifse wie bei allen anderen Arbeiten, gelang es ihm die bis dahin auch nicht von ferne erreichte Zahl von mehr als 17000 Sternen und Nebelflecken sich zu verschaffen, und unterstützt von ausgezeichneten Künstlern auch in der Ausführung der Zeichnungen ein Werk in kurzer Zeit hervorzubringen, was noch immer als Zierde jeder Bibliothek betrachtet werden kann. Dafs bei diesem Unternehmen, welches die Kräfte des Privatmanns fast überstieg, ein auswärtiger Liebhaber mit wahrhaft grofsartiger Liberalität ihn unterstützte, kann, wie es in der Geschichte der Astronomie dankbar zur Ehre dieses Mannes aufbewahrt werden mufs, so auch einen neuen Beweis geben, von dem hohen Range den Bode sich in den Augen seiner Zeitgenossen zu erwerben gewufst, und die huldvolle Begünstigung deren sich dieses Werk noch vor wenigen Jahren erfreute, wo des jetzt regierenden Königs Majestät es zu ihrem Eigenthum machten, spricht am deutlichsten für den anerkannten Werth, dem auch die neuern Werke der letzten 20 Jahre für den Zweck nicht Eintracht gethan haben für welchen Bode es gröfsten-

Digitized by Google

theils bestimmt hatte, den einer geschmackvollen Zusammenstellung der Hauptgruppen des Sternhimmels.

Es gewährt eine angenehme Befriedigung am Schlusse dieser flüchtigen Übersicht eines unermüdet thätigen Lebens hinzufügen zu dürfen, dafs die stete Anstrengung nicht ohne Belohnung jeder Art geblieben ist. Einer harten durch Entbehrungen aller Art geprüften Jugend, folgte ein wenn auch mühvolles, doch durch das sichtbare Gelingen jeder Unternehmung erheitertes Mannesalter, nach welchem die späteren Jahre, im unverkümmerten Genusse der wohl verdienten und schwer errungenen Vorzüge, zu den glücklichsten gerechnet werden können, die Jeder in ähnlicher Lage nur immer sich wünschen kann. Nicht allein die unmittelbare Sorge und Pflege derjenigen seiner nächsten Angehörigen, die das gütige Geschick ihm erhalten, liefsen dem Greise die Beschwerden des Alters fast bis auf den letzten Augenblick kaum empfinden, und die unverkennbare Achtung und Zuneigung seiner Vorgesetzten und Freunde begleiteten ihn bis zum letzten Athemzug; auch der äufsere Schmuck auswärtiger und einheimischer Ehrenbezeugungen verschönerte die wenigen Augenblicke der Ruhe die er sich gönnte. Von dem Jahre 1770 an, wo zuerst die hiesige naturforschende Gesellschaft durch die Aufnahme in ihre Mitte ihn ehrte, wetteiferten die berühmtesten Akademieen und gelehrten Gesellschaften ihn mit sich zu verbinden. Mitglied der Londoner Societät, der Petersburger, Stockholmer, Copenhagner, Göttinger, Münchner Akademie, der Italienischen Societät und der zu Moskau und Cracau, zählte er mehr als einige zwanzig Diplome von diesen und den meisten einheimischen Vereinen, und wie er für den preufsischen Staat, sein zweites Vaterland, mit freudiger Dankbarkeit zweimal die dargebotne Gelegenheit ergriff, dem preufsischen ruhmvollen Namen durch sein Ansehn unter den Astronomen eine Stelle am gestirnten Himmel zu sichern, so schlofs sich auch die lange Reihe der ihm gewordenen Ehrenbezeugungen, mit einer Auszeichnung von Seiten seines Monarchen und des mit dem unsrigen engverbundenen Herrscherstammes, wie sie nur in den seltensten Fällen in diesem Grade dem von Staatsdiensten entfernten gelehrten Leben zu Theil wird.

Digitized by Google

Digitized by Google

Abhandlungen

der

physikalischen Klasse

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre

1827.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie der Wissenschaften.

1830.

In Commission bei F. Dümmler.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

KARSTEN über das Erz führende Kalkstein-Gebirge in der Gegend von Tarnowitz . Seite 1

EHRENBERG: Beitrag zur Charakteristik der Nordafrikanischen Wüsten . . . . . - 73

LICHTENSTEIN: Erläuterungen der Nachrichten des Franc. Hernandez von den vierfüsigen Thieren Neuspaniens . . . . . - 89

SEEBECK über eine von den Herren Barlow und Bonnycastle wahrgenommene anomale Anziehung der Magnetnadel durch glühendes Eisen . . . . - 129

Derselbe über die magnetische Polarisation verschiedener Metalle, Alliagen und Oxyde zwischen den Polen starker Magnetstäbe . . . . . - 147

LINK über die Familie *Pinus* und die Europäischen Arten derselben . . . . . - 157

v. BUCH über einige geognostische Erscheinungen in der Umgebung des Luganer Sees in der Schweiz . . . . . - 193

Derselbe über die Lagerung von Melaphir und Granit in den Alpen von Mailand . - 205

WEISS über das südliche Ende des Gebirgszuges von Brasilien in der Provinz S. Pedro do Sul und der Banda oriental oder dem Staate von Monte Video; nach den Sammlungen des Herrn Fr. Sellow . . . . . - 217

ALEXANDER v. HUMBOLDT über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper . . . . . - 295

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

das Erz führende Kalkstein-Gebirge in der Gegend von Tarnowitz.

Von

H^rn. KARSTEN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 1. und 8. Nov. 1827.]

Dem Flötz-Kalkstein von Oberschlesien und von dem benachbarten Polen gehen die Mergel- und Sandsteinschichten gänzlich ab, welche in andern Gegenden die Formation selbst mit grofser Bestimmtheit bezeichnen und dadurch zugleich den Unterschied der verschiedenen Formationen erkennen lassen. Ohne Unterbrechung sind die Kalkmassen abgelagert, welche gegen Süden von dem nördlichen Abfall der Karpathen, und gegen Südwesten von dem Oberschlesischen Steinkohlen-Gebirge begränzt werden. Wo sich gegen Westen und Norden jüngere, das Kalk-Gebirge bedeckende Bildungen zeigen, da bestehen sie entweder aus einem mächtigen und weit verbreiteten tertiären Gebirge, welches sich durch seinen Reichthum an Sphärosideriten auszeichnet, oder aus aufgeschwemmtem Gebirge, welches alle Beobachtungen über die Verhältnisse der Lagerung gänzlich verhindert.

Werfen wir einen Blick auf Herrn v. Oeynhausen's vortreffliche geognostische Charte von Oberschlesien, so zeigt sich, dafs der Zusammenhang des Grauwacken-Gebirges der Schlesisch-Mährischen Sudeten und der Karpathen, zwar durch ein in seinen Lagerungsverhältnissen noch unbekanntes Kalk-Gebirge unterbrochen wird; allein diese Unterbrechung ist nur einer grofsen Schlucht vergleichbar, und kann der Annahme eines Zusammenhanges des Grauwacken-Gebirges nicht entgegen seyn. In dem durch dieses Grauwacken-Gebirge gegen Norden gebildeten grofsen Busen, findet sich das Oberschlesische Steinkohlen-Gebirge abgelagert. Auch dieses zeigt, so weit es bis jetzt bekannt geworden ist, keinen Zusammenhang. Inselartig ragt es bei Hultschin und Ostrau, bei Rybnick, bei Nicolai, bei Myslowitz, bei Koslowa-

Digitized by Google

Gura unweit Tarnowitz, bei Tost und bei Oberwitz, südlich von Krappitz, wo man es durch neuere Beobachtungen kennen gelernt hat, theils aus dem Kalkstein, theils aus tertiärem und aufgeschwemmtem Gebirge hervor. Die Hauptrichtung dieses Kohlensandstein-Gebirges erstreckt sich von Südosten nach Nordwesten, ein Verhalten, welches die gröfste Aufmerksamkeit verdient, wenn man es mit andern Erscheinungen zusammenhält.

Nur die westliche von diesen Ablagerungen ist dem Grundgebirge, der Mährischen Grauwacke, unmittelbar aufgelagert. Die Hauptniederlage des Oberschlesischen Kohlensandstein-Gebirges, nämlich die von Myslowitz, ist von dem Grundgebirge durch ein mehrere Meilen breites, in der Hauptrichtung sich ebenfalls von Südosten nach Nordwesten erstreckendes Thal, in welchem die Weichsel ihr Bette fand, getrennt. Ein mächtiges aufgeschwemmtes Gebirge hat dieses Thal ausgefüllt, und die Lagerungsverhältnifse der Beobachtung entzogen. Es kann indefs keinem Zweifel unterworfen seyn, dafs die verschiedenen isolirten Punkte an welchen jetzt der Kohlensandstein zu Tage ausgeht, früher in unmittelbarem Zusammenhange miteinander gestanden haben, wenn man das Verhalten des Kalkstein-Gebirges zum Kohlensandstein-Gebirge berücksichtigt, und wenn man bei jenem dieselben Verhältnisse wieder findet, unter welchen bei dem Kohlensandstein-Gebirge die Unterbrechung des Zusammenhanges statt gefunden zu haben scheint.

Obgleich nämlich die zusammenhängende und die Hauptmasse des Oberschlesischen Flötzkalkes nördlich auf dem Kohlensandstein abgelagert ist, so finden sich doch nicht allein südlich von demselben mehrere nicht zusammenhängende Kalksteinmassen, von gröfserer oder geringerer Ausdehnung, sondern es kommen auch auf dem Kohlensandstein an mehrern Punkten, isolirte, überall vom Kohlen-Gebirge umgebene Kalksteinkuppen vor, welche auf einen frühern Zusammenhang hindeuten. Aber auch das Hauptstreichen der zusammenhängenden Kalksteinmasse geht von Südosten nach Nordwesten, und eben diese Richtung befolgen die Thäler der Clodnitze und der Malapane, welche sich wie Busen, die zum Theil mit mächtigem aufgeschwemmtem Gebirge ausgefüllt sind, in das Kohlengebirge hinein erstrecken.

Diese allgemeine Richtung von Südwesten nach Nordosten deutet wohl unverkennbar auf die Richtung der Kräfte hin, durch welche das Gebirge erhoben und der Zusammenhang auf der Oberfläche unterbrochen ward. Daher auch die Unregelmäfsigkeit und Gesetzlosigkeit in der Schichtung, welche

Digitized by Google

sich nur im Grofsen und der Hauptrichtung nach zeigt, aber auf einzelnen Punkten nur selten, und niemals da regelmäfsig angetroffen wird, wo das Kalkstein-Gebirge den Kohlensandstein unmittelbar überlagert.

Aus der Auflagerung auf dem Kohlensandstein ergiebt sich mit Bestimmtheit, dafs dieser Kalkstein der Flötzperiode angehört. Nicht mit derselben Zuverlässigkeit läfst sich über das Alter des Kalksteins urtheilen, welcher den Zusammenhang des Mährischen und Karpathischen Grauwacken-Gebirges unterbricht. Man hält diesen Kalk für Übergangskalk; allein die Lagerungsverhältnisse gegen das Kohlen-Gebirge von Ostrau und Karwin sind noch nicht mit der Bestimmtheit erforscht, um jenes Urtheil für ein zuverlässiges anerkennen zu können.

Dafs der Kalkstein, welcher im Süden von dem Oberschlesischen Steinkohlen-Gebirge in einzelnen Massen und in kuppenförmigen Erhebungen, bald dem Kohlen-Gebirge unmittelbar aufgelagert ist, bald aus dem aufgeschwemmten Gebirge hervortritt, derselben Bildungsperiode angehört, wie die zusammenhängende Hauptmasse des Kalksteins im Norden des Gebirges; darüber kann kein Zweifel seyn, weil beide Parthien östlich von Krzeszovice in unmittelbarem Zusammenhange mit einander stehen, und weil sich eine ähnliche Zerstückelung des Kalkstein-Gebirges auch nördlich von der Hauptmasse des Kohlen-Gebirges, überall dort findet, wo sich das Kohlen-Gebirge inselartig aus der Kalksteinmasse erhebt, obgleich der unmittelbare Zusammenhang der letztern dadurch nicht aufgehoben wird.

In welche Periode der Flötzzeit die Bildung dieses Kalksteins fällt, darüber dürfte das Urtheil noch nicht ganz sicher seyn, indem er bald — nämlich in seiner südöstlichen Erstreckung — dem Grauwacken-Gebirge unmittelbar, bald dem Kohlensandstein-Gebirge aufgelagert ist, bald in zum Theil isolirten Massen aus dem tertiären und aufgeschwemmten Gebirge hervortritt. Ein vermittelndes Glied, an welchem sich die Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse anknüpfen könnten, ist nirgends vorhanden. Möglich wäre es zwar, dafs dieser Kalkstein verschiedene Perioden der Flötzzeit in ununterbrochener Folge durchlaufen habe, und dafs die hangendsten Schichten desselben in eine neuere Bildungszeit fallen. Geognostisch läfst sich dies aber nicht erweisen, und eine Vergleichung der Versteinerungen in den liegendsten und hangendsten Schichten ist noch nicht mit der Sorgfalt angestellt, um daraus eine Verschiedenheit in der Bildungsperiode ab-

Digitized by Google

leiten zu können. Nur der äufsere Charakter des Kalksteins selbst und der Gebirgshöhen, welche er bildet, kann darüber zu Vermuthungen Anlafs geben. Die chemische Zusammensetzung ertheilt über das Alter des Kalksteins keinen Aufschlufs; der Marmor von Carrara und die Tropf- und Tuffstein-Bildungen der heutigen Zeit, zeigen nicht die mindeste Verschiedenheit in den Bestandtheilen.

Gleichwol ist eine sehr wesentliche Verschiedenheit, in der oryktognostischen Beschaffenheit des Kalksteins selbst sowohl, als in dem äufseren Charakter der Gebirgsbildung, nicht zu verkennen. Der Kalkstein, dessen Hauptcharakter die zum Theil blendend weifse Farbe ist — weshalb Herr v. Oeynhausen ihn auch sehr bezeichnend „weifsen Flötzkalkstein" genannt hat — ist von bald dichtem, bald splittrigem Gefüge; er hat niemals ein krystallinisches Ansehen, ist niemals an den Rändern undurchsheinend, und zeigt sich niemals deutlich geschichtet, oder wo eine Schichtenbildung unverkennbar ist, da wird er schon erdig, merglig und kreideartig.

Jener dichte, ungeschichtete, weifse Kalkstein erreicht erst in Pohlen das höchste Niveau, welches das des gefärbten und krystallinischen geschichteten Kalksteins dort weit übertrifft. Dem letztern ist er unbezweifelt aufgelagert. In Oberschlesien, und zwar am ausgezeichnetsten westlich von Grofs-Strehlitz, bei Kalinowitz und Schimischoff, kommt noch ein eigenthümlicher weifser Kalkstein vor, welcher die Kuppen der aus deutlich geschichtetem, gefärbtem und krystallinischem Kalkstein bestehenden Berge bildet. Die poröse Beschaffenheit giebt diesem Kalkstein das Ansehen des Rauhkalkes, und macht ihn zur Felsen- und Höhlenbildung geschickt.

Sehr verschieden von diesem porösen und ungeschichteten weifsen, ist der dichte weifse Kalkstein, welcher deutlich sich durch die Menge von Feuersteinen und kieseligen Ausscheidungen charakterisirt und nur in gröfseren Massen eine Schichtenbildung verräth. Er ist stets undurchsichtig, von dichtem Gefüge, geht leicht in einen mergligen und kreideartigen Kalkstein über und zeigt sich dann geschichtet.

Auch dieser dichte, weifse, und eben so wie jener poröse, unbezweifelt der Juraformation angehörende Kalkstein, ist dem geschichteten, gefärbten und krystallinischen Kalkstein aufgelagert, in dessen Nähe er die reine weifse Farbe mit einer lichten gelblich-grauen zu vertauschen scheint, ohne dadurch aber seinen oryktognostischen Charakter zu verändern.

Digitized by Google

Von dem weifsen Kalkstein unterscheidet sich der gefärbte, dichte und krystallinische Kalkstein, welcher die liegenden Schichten der Kalkformation zu bilden scheint, durch eine ausgezeichnet deutliche Schichtung und dadurch, dafs die mergligen und erdigen Schichten, welche häufig vorkommen, selten eine weifse, sondern mehr eine blaue, gelbe oder braune Farbe besitzen, und in dem mergligen Zustande kein kreideartiges Ansehen erhalten. Selbst denjenigen festen Schichten dieses Kalksteins, welche eine lichte und weifse Farbe besitzen, fehlt das Blendende in der weifsen Farbe und das Bruchansehen ist mehr krystallinisch und körnig, als eben und splittrig. Kieselige Ausscheidungen und Feuersteine sind in diesem Kalkstein nur als sehr grofse Seltenheiten angetroffen worden, und es ist daher noch genauer zu untersuchen, ob der Kalkstein, welcher Feuersteine enthält, zu diesem gefärbten krystallinischen Kalkstein wirklich gehören dürfte. Sorgfältigere Untersuchungen werden darüber erst künftig einen Aufschlufs geben.

Aus diesem geschichteten körnigen Kalkstein besteht in Oberschlesien ein grofser Theil der Kalksteinschichten zunächst dem zu Tage ausgehenden Nordrande des Kohlensandsteins; aber auch im Süden vom Kohlen-Gebirge sind mehrere Kalksteinkuppen daraus zusammengesetzt. In der gröfsten Breitenausdehnung, nämlich der Richtung des Einfallens nach, wird derselbe zwischen Ujest und Himmelwitz angetroffen, aber auf vielen Punkten von dem weifsen Kalkstein überlagert.

Man hat diesen Kalkstein, welcher zeither als Muschelkalkstein angesehen ward, obgleich er warscheinlich von weit jüngerer Bildung ist, und vielleicht nur zu den liegenderen Schichten des Jura gehört, den Erzführenden genannt, weil er es ist, über welchem die Blei-, Zink- und Eisenerze vorkommen, welche in Oberschlesien und Pohlen seit mehreren Jahrhunderten ein Gegenstand des Bergbaues gewesen sind. Weil er der Erzablagerung zur Grundlage oder zur Sohle dient, so ist er dem Bergmann unter dem Namen des Sohlengesteins oder des Sohlenkalksteins bekannt, und diese Benennung mag den Vorzug vor jener ersteren behalten, weil sie nicht zu Nebenbegriffen Anlafs giebt. Es ist nämlich noch nicht ermittelt, ob die Erzführung nur mit gewissen Schichten des Sohlenkalksteins im Zusammenhang steht, dergestalt nämlich, dafs die Erzablagerung jedesmal, wenn auch nicht edel und Erze führend, doch durch die eigenthümliche Be-

Digitized by Google

schaffenheit des über dem Sohlengestein abgelagerten Gesteins angedeutet wird, so oft diese Schichten des Sohlengesteins im Liegenden vorkommen; ob also dasjenige Sohlengestein, über welchem keine Erze angetroffen werden, zu ganz andern und dann wahrscheinlich neueren Schichten gehören; oder ob dasselbe einen ganz gleichen geognostischen Werth behält, es mögen über demselben Erze angetroffen werden oder nicht. Zu läugnen ist nicht, dafs dasjenige Sohlengestein, über welchem keine Erze vorkommen — wenigstens in Oberschlesien — sich in mancher Beziehung, vorzüglich durch die weifse Farbe, dem in grösseren Massen Schichtung zeigenden weifsen Kalkstein zu nähern scheint, wogegen sich der Erz führende Sohlenkalkstein fast immer durch dunkle Farben auszeichnet; allein es lassen sich auch sehr viele Punkte nachweisen, wo das Sohlengestein eine dunkle Färbung besitzt, ohne von dem Erz führenden Gestein überlagert zu seyn; so wie umgekehrt Punkte, wo das mit dem Erze führenden Gestein bedeckte Sohlengestein weifs gefärbt ist. Immer ist der Sohlenkalkstein aber dünne geschichtet und nimmt in den mergligen Schichten keine weifse, sondern stets eine gelbe oder blaue Farbe an.

Niemals sind in dem sogenannten Erz führenden Kalkstein oder in dem Sohlenkalkstein, Erze angetroffen worden, sondern jederzeit über demselben. Obgleich ein solches Verhalten, sowohl bei den Blei- als bei den Zinkerzen, zum Theil auch bei den Eisenerzen, vollständig nachzuweisen ist; so wird es doch nöthig seyn, die Betrachtung über das Vorkommen der Bleierze von dem der Zink- und Eisenerze zu trennen, weil sich dabei einige wesentliche Verschiedenheiten zeigen, obgleich sich im Allgemeinen eine Übereinstimmung in der Bildungsweise, wenigstens bei den Blei- und Zinkerzen, nicht verkennen läfst.

Auf allen Punkten, wo über dem Sohlengestein Erze angetroffen werden, befinden sich dieselben in und unter einem eigenthümlichen Gestein, welches von dem Bergmann mit dem Namen „Dachgestein" bezeichnet wird. An einzelnen Stellen fehlt dies Dachgestein zwar, und die Erze befinden sich dann unter einer Decke von aufgeschwemmtem Gebirge in Letten; allein diese Erscheinung ist unwesentlich und dient nicht dazu, die Erzführung des Gebirges zu charakterisiren. Das Dachgestein zeigt sich in allen Farben, ist fast niemals geschichtet, enthält höchst selten Versteinerungen, ist aber reich an Feuersteinen. Es bricht mehrentheils in unförmlichen

Digitized by Google

Klötzen, ist oft sehr drusig und voll Höhlungen, besonders in der Nähe der Erzlage. Es besitzt häufig eine grofse Festigkeit, wird zuweilen aber auch sehr mürbe und zum Zerfallen an der Luft geneigt. Bei diesem Zerfallen wird es niemals lettig und schmierig, sondern bildet vielmehr ein körniges und sandiges Pulver.

Dies eigenthümliche Gestein ist noch niemals mit dem Sohlengestein verwachsen gefunden worden, sondern es wird von demselben jederzeit durch eine Lettenschicht sehr deutlich getrennt. Die Erzführung desselben ist mehr unwesentlich und zufällig, als nothwendig; aber niemals werden die Erze in einem andern, als in diesem Gestein angetroffen. Wo Dachgestein vorkommt, da ist die Möglichkeit, Erze zu finden, vorhanden; ohne Dachgestein würde man sie vergeblich suchen.

Die Erzführung des Oberschlesisch-Polnischen Flötzkalkes wird also durch das Dachgestein bezeichnet, und wo ein Bergbau auf Bleierz jemals in jenen Gegenden statt fand oder noch statt findet, da ist er in und unter dem Dachgestein geführt worden. Aber Olkuscz, der äufserste südöstliche, und Himmelwitz (nordöstlich von Grofs-Strehlitz) der äufserste nordwestliche Punkt, wo bis jetzt das Dachgestein vorgekommen ist, liegen wieder ganz genau in der Richtung des Haupstreichens der Höhenzüge und Thalbildungen.

So gut sich diese Hauptrichtung des Auftretens des Dachgesteins auch verfolgen läfst, so ist es doch ganz unmöglich, auch nur die Wahrscheinlichkeit des Zusammenhanges der einzelnen Punkte, wo das Dachgestein angetroffen worden ist, darzuthun. Massen von Kohlensandstein und von Sohlenkalkstein unterbrechen gegen Südosten, und Sohlenkalkstein und aufgeschwemmtes Gebirge gegen Nordwesten den Zusammenhang.

Dies Verhalten, so wie der Umstand, dafs das Dachgestein überall frei zu Tage ausgehend, und nur mit Dammerde, aber nicht mit festem Kalkstein bedeckt, angetroffen worden ist; haben hin und wieder zu der Ansicht geführt, dafs das Dachgestein nur kuppenförmig dem Sohlenkalkstein aufgelagert sey, und dafs es die durch Sohlenkalkstein gebildeten Mulden ausfülle. So richtig eine solche Annahme vielleicht für sehr viele Punkte, wo das Dachgestein angetroffen wird, in der Erscheinung seyn mag, so sehr würde man irren, wenn man sie auf die Gebirgsbildung selbst übertragen wollte. In der neuesten Zeit — erst im Laufe dieses Jahres — ist man durch mehrfache Untersuchungen zu der Überzeugung gelangt, dafs das

Digitized by Google

Dachgestein nicht immer ohne feste Decke zu Tage ausgeht, sondern dafs es von einem andern Kalkstein überlagert wird, welcher vielleicht zu dem weifsen Flötzkalk gerechnet werden mufs, obgleich eine oryktognostische Übereinstimmung mit dem Sohlenstein von verschiednen Punkten der Friedrichsgrube gar nicht zu verkennen ist. Schon früher war dieser Kalkstein dem Tarnowitzer Bergmann unter dem Namen des Oppatowitzer Kalksteins bekannt, indefs sind die Lagerungsverhältnisse desselben erst vor Kurzem näher aufgeklärt worden.

Nach dieser kurzen Übersicht des allgemeinen Lagerungsverhältnisses des Oberschlesischen Kalkstein-Gebirges, gehe ich zu der specielleren Betrachtung der Gegend um Tarnowitz über. Bei einem Gebirge, welches noch so unvollständig bekannt ist, wird es schon Interesse gewähren, nur einen einzelnen Theil näher kennen zu lernen, indem sich dann vielleicht das Abweichende in den Erscheinungen auf andern Punkten, bei künftigen genauen Untersuchungen, leichter auffassen lassen wird. Erst wenn durch spätere Forschungen eine schärfere Sonderung und genauere Bestimmung der verschiedenen Kalksteine, und bei diesen wieder derjenigen Schichten des Sohlengesteins, über welchem sich das Dachgestein findet, vorgenommen seyn wird, und wenn die Begränzungen des Dachgesteins, so wie die Umstände, unter welchen sie statt finden, näher ermittelt seyn werden; wird es möglich seyn, sich deutlichere Begriffe über die höchst problematische Bildung des Dachgesteins zu verschaffen.

Ich nehme bei dem folgenden Vortrage auf die, nach näheren Angaben des Herrn Bergmeister Thürnagel, von dem Herrn v. Carnall angefertigte geognostische Karte von der Gegend bei Tarnowitz und Beuthen, und auf die beigefügten Profile Bezug. Es sind auf dieser Charte die Gränzen des Kohlen-Gebirges, des Sohlengesteins, des Dachgesteins und des Oppatowitzer Gesteins, so weit sie bis jetzt durch den Bergbau mit Zuverlässigkeit bekannt geworden sind, aufgetragen worden. Nur die Gränzen des Oppatowitzer Kalksteins dürften in der Folge vielleicht eine unwesentliche Abänderung erleiden.

Der höchste Punkt südlich von Tarnowitz ist der Trockenberg, welcher eine Höhe von etwa 1120 Fufs Rheinl. über dem Niveau der Ostsee erreicht, und in seiner westlichen Erstreckung der Silberberg genannt wird. Vom Trockenberge aus läuft in nördlicher Richtung ein Höhenzug gegen Nackel

Digitized by Google

hin ab, und in östlicher und südlicher Richtung ein solcher nach Koslowa-Gura und Deutsch-Piekar. Östlich von Koslowa-Gura und Nackel, gegen die Polnische Gränze hin, fällt das Gebirge stark ab, erhebt sich aber in Polen bald wieder in mehreren Bergreihen. Die Stadt Tarnowitz liegt beträchtlich tiefer als der Trockenberg — 958 Fufs über der Ostsee — aber erst nördlich und westlich von derselben wird der Abfall des Gebirges noch stärker.

Die Höhen bei Nackel, Radczionkau, Deutsch-Piekar, Rudipiekar und Koslowa-Gura bestehen sämmtlich aus Sohlengestein, welches zwar eine völlige Übereinstimmung mit dem von dem Dachgestein überlagerten Sohlengestein zeigt, sich aber doch durch eine weifse Farbe, wenigstens in den obern Schichten, von demselben unterscheidet. Nur die durch den Trockenberg und den Silberberg gebildeten Höhen machen eine Ausnahme von dieser Zusammensetzung, indem beide aus Dachgestein bestehen, an welches sich aber das Sohlengestein nahe heranzieht. So geht letzteres, hinter der grofsen Eisenerzpinge, worin bei Rudipiekar noch jetzt bedeutender Eisenstein- und zum Theil auch Gallmei-Bergbau statt findet, und südlich von der Colonie Lazarowka zu Tage aus. Nicht allein aus dem Gallmei-Gebirge — welches da, wo der Gallmei nicht unter einem festen Dache liegt, auf der Karte mit einer besonderen Farbe angegeben ist — sondern auch aus dem Dachgestein zwischen Beuthen und dem Trockenberge, ragen einzelne Kuppen von Sohlengestein hervor, und zwar an mehreren Stellen als auf der Karte verzeichnet sind, aber von so geringem Umfange, dafs der Maafsstab die nähere Angabe nicht zuliefs. In diesem Dachgestein, westlich von Beuthen und nördlich von Miechowitz, ist der ehemalige sehr bedeutende Beuthner Blei-Bergbau betrieben worden. Ob derselbe mit dem Dachgestein, in welchem jetzt die Friedrichsgrube bei Tarnowitz umgeht, im ununterbrochenen Zusammenhange steht, ist noch nicht genau ermittelt.

Das Dachgestein der Friedrichsgrube hat eine sehr verschiedene Mächtigkeit (1), und eben so verschieden ist auch das äufsere Ansehen desselben.

(1) Eine Zusammenstellung der Profile von den Schächten Eggenberg, Fuchs, Pachaly, Heinitz, Kerl, Einsiedel, Aurora, Friederike, giebt einen Begrif von der abwechselnden Mächtigkeit des Dachgesteins nach der Richtung des Hauptstreichens, in oberer Teufe — so wie die von den Profilen der Schächte Friede, Adolph und Kniest, das Verhalten des Dachgesteins in etwas gröfserer Teufe — ebenfalls nach der Richtung des Streichens, zeigt.

Digitized by Google

Die vorwaltenden Farben sind gelblichweifs, weifsgrau, lichtbraun, dunkelbraun und blau. Das Ausgehen zu Tage ist nirgends deutlich zu beobachten, weil aufgeschwemmtes Gebirge die Gebirgsscheide bedeckt. In der Gegend des Trockenberges, wo es sich ganz aushebt, ist nur ein jähes Abstürzen wahrnehmbar. Versteinerungen sind in dem Dachgestein der Friedrichsgrube nur äufserst selten und sehr undeutlich gefunden worden, wogegen man in dem Dachgestein bei Beuthen — auf dem sogenannten Rofsberge — eine ganze Schicht von Dachgestein angetroffen hat, welche fast nur aus Trochiten-Versteinerungen zusammengesetzt zu seyn scheint.

Auf der eigentlichen Friedrichs-Grube ist dem Dachgestein die Schichtung zwar in der Regel fremd; allein gegen Nordwesten, im äufsersten bis jetzt bekannten Hangenden der Ablagerung, wo das Dachgestein eine mergliche und erdige Beschaffenheit annimmt, ist dasselbe deutlich geschichtet. Der Bog-Pomaga-Stollen ist von den Vorfahren in solchem geschichtetem, aufgelöstem Dachgestein mit Schlägel und Eisen, und ohne Anwendung von Pulver, mit bewundernswürdiger Mühe und Sorgfalt getrieben worden; auch zeigt dasselbe da, wo es mit dem Oppatowitzer Gestein in nahe Berührung kommt, eine unverkennbare Schichtung, welche aber zugleich mit einem mergelartigen Zustande zusammenhängt. Feuerstein-Ausscheidungen werden zwar überhaupt nicht selten in dem Dachgestein angetroffen, aber sehr auffallend ist es, dafs sie in Hangenden, gegen Westen, am häufigsten vorkommen, als ob mit dieser Erscheinung die Überlagerung des Dachgesteins durch das nahe Oppatowitzer Gestein im Zusammenhang stände.

Das Dachgestein ist häufig stark zerklüftet, und führt daher viel Wasser, welches den Bergbau sehr erschwert. Zuweilen setzen diese Klüfte bis zu Tage aus, und sind dann gewöhnlich mit Letten und mit Kurzawka — einem innigen Gemenge von Thon und von dem feinsten, staubartigen Sande — ausgefüllt, so dafs diese Ausfüllungen sich bis auf die Gebirgsscheidung des Dachgesteins vom Sohlengestein hinabsenken. Weiter kommen sie nicht, denn niemals ziehen sie sich bis in das Sohlengestein fort. Auf dem sogenannten Stadtrevier der Friedrichs-Grube war das Dachgestein

Die Profile der Schächte Bravo, Friederike, Sowitz-Glück, Lucretia und Trapp zeigen das Verhalten des Dachgesteins nach der Richtung des Einfallens auf dem nördlichen, und die Profile der Schächte Teufel, Engel und Heinitz das Verhalten nach der Richtung des Einfallens auf dem südlichen Theil der Grube.

Digitized by Google

an vielen Punkten ungewöhnlich gespalten, wodurch der Erzbau, der vielen mit Letten ausgefüllten Klüfte wegen, ungemein gefährlich ward. Die weiteste von allen bis jetzt durch den Bergbau zur Kenntnifs gebrachten Klüften im Dachgestein der Friedrichs-Grube, ist im Felde des Heintzmann-Schachtes vorgekommen. Sie ward etwa 2 Lachter lang, $1\frac{1}{2}$ Lachter hoch, und theils leer, theils mit Letten ausgefüllt, angetroffen.

Auch auf der Friedrichs-Grube führt das Dachgestein nicht überall Erze, vielmehr sind die sogenannten tauben Mittel in ungleich gröfserer Ausdehnung, als die Erze führenden, vorhanden. Wo aber auch die Erze fehlen, da pflegt die Erzlage häufig noch durch eine Gesteinscheide angedeutet zu seyn. Nirgends liegt die Bleierzlage unmittelbar auf dem Sohlengestein, eben so wenig als eine unmittelbare Auflagerung des Dachgesteins auf dem Sohlengestein statt findet. Beide Gesteinarten werden, wie schon oben erwähnt, jederzeit durch einen Letten-Schmitz, unter welchem sich das Sohlengestein in einem sehr aufgelösten Zustande befindet, von einander getrennt, und über diesem Lettenschmitz folgt ein mehr oder minder mächtiges Mittel von Dachgestein, welches bald braun, bald blau gefärbt ist. Alsdann zeigt sich die Erzlage, worauf wieder Dachgestein von sehr verschiedener Mächtigkeit, und, nach dem Ausgehenden der Erzlage zu, auch wohl nur Letten und aufgeschwemmtes Gebirge folgen. Das Dachgesteinmittel zwischen dem Letten (welcher Sohlen- und Dachgestein jederzeit von einander scheidet) und der Erzlage im Dachgestein, hat eine sehr abweichende Mächtigkeit, welche zuweilen nur einige Zolle, zuweilen aber mehrere Lachter beträgt. Sehr selten liegt die Erzlage in zwei durch einen Klotz von Dachgestein getrennten Trümern, die sich dann aber bald wieder vereinigen. Auch die Mächtigkeit der Erzlage ist sehr verschieden. An einigen Stellen ist sie gänzlich verdrückt, an andern läfst sich ihr Vorhandenseyn nur durch eine Gesteinscheide beobachten, an noch andern wird sie durch einen Lettenschmitz angedeutet. Wo sie aber edel und Erze führend ist, da werden die Erze zwischen dem obern und dem untern Dachgestein, in der Regel in Letten liegend, angetroffen, und die Mächtigkeit der Erzlage ist dann von einem halben Zoll bis zur Höhe von 2 Fufs veränderlich. Zuweilen fehlt aber der Letten, so dafs gar keine Gesteinscheide in der Erzlage warzunehmen ist, sondern die Erze in dem Dachgestein eingesprengt und mit demselben verwachsen vorkommen. Man würde also

Digitized by Google

sehr irren, wenn man, wie es wohl häufig geschieht, das Sohlengestein als die Sohle, und das Dachgestein als das Dach der Erzlage ansehen wollte. Die Erzlage befindet sich ausschliefslich nur im Dachgestein. Weil das auf dem Sohlengestein aufgelagerte Dachgestein sich überall nach den zufälligen Erhabenheiten und Vertiefungen des ersteren richtet, und weil auch die Erzlage im Dachgestein sich bald mehr bald weniger von der mit Letten angefüllten Ablosung entfernt, durch welche das Sohlen- und das Dachgestein von einander geschieden werden; so erklärt sich aus diesem Verhalten, dafs die Erzlage eine Menge von kleinen Sätteln und Mulden bilden mufs, welche der Erzgewinnung häufig sehr hinderlich sind. Dennoch ist ein Hauptstreichen der Erzlage nicht zu verkennen. Auf der Karte ist dasselbe mit einer dunkelblauen Linie in der Sohle der jetzigen Hauptwasserstrecke (in der Reden-Sohle, welche 821 Fufs 8 Zoll Rheinl. über dem Niveau der Ostsee liegt) angegeben worden. Der tiefe Friedrich-Stollen, welcher vor einigen Jahren angesetzt worden ist, und mit mehreren Gegenörtern betrieben wird, soll der Grube, nach Verlauf von etwa acht Jahren, eine um 16 Fufs 6 Zoll tiefere natürliche Wasserlosung verschaffen, indem die Grubenwasser jetzt durch Hülfe von Dampfmaschinen von der Redenstrecke auf den Gotthelf-Stollen gehoben werden müssen, dessen Sohle 35 Fufs 2 Zoll höher liegt, als die des Friedrich-Stollens, und 18 Fufs 8 Zoll höher, als die der Redenstrecke.

In der Hauptrichtung aus Norden nach Süden sich ziehend, wendet sich die Erzlage auf der Nordseite mehr und mehr östlich, nimmt aber weiterhin wieder eine mehr nördliche Richtung an, wie Bohrversuche zwischen Sowitz und Lassowitz im aufgeschwemmten Gebirge ergeben haben. Ob der an dem letztern Orte in früherer Zeit statt gefundene Bleierz-Bergbau, mit der Friedrichs-Gruben-Erzlage in Verbindung steht, ist nicht zu erweisen, auch läfst sich darüber kaum etwas vermuthen, weil das zwischenliegende mächtige aufgeschwemmte Gebirge alle Beobachtungen hindert. Auf der Südseite wendet sich die Erzlage am Silberberge erst westlich und weiterhin südwestlich. Wie weit sie sich aber erstreckt, ist noch durchaus unbekannt, und eben so unbekannt, ob sie in einem ununterbrochenen Zusammenhange mit den Erzlagen steht, die bei Miechowitz bekannt sind. Ein solcher Zusammenhang ist bei weiteren grofsen Wendungen zwar möglich, aber nicht ganz wahrscheinlich. Das Fallen der Erzlage ist auf der

Digitized by Google

Nordseite sehr geringe, und viel stärker auf der Südseite, wo durch das veränderte Streichen eine Mulde gebildet wird.

Auch in den jetzt bekannten Sohlen ist der vollständige ununterbrochene Zusammenhang der ganzen Erzlage, obgleich kaum zu bezweifeln, doch nicht vollständig nachgewiesen, indem zwischen den Schächten Einsiedel und Corally ein Mittel von aufgeschwemmtem Gebirge und von Schwefelkies führendem Letten, bis aufs Sohlengestein niedersetzt, und den Zusammenhang unterbricht.

Aufser Bleiglanz mit sehr geringem Silbergehalt ($\frac{3}{4}$ bis 1 Loth Silber im Centner Bleiglanz) kommen auf der Erzlage erkennbar Schwefelkies, Brauneisenstein, ersterer offenbar zum Theil in letztern umgewandelt, und mulmiges Eisenoxydhydrat vor. Bleierde und Weifsbleierz werden stellenweise, besonders nach dem Ausgehenden der Erzlage zu, nicht selten angetroffen. Das Vorkommen von Gallmei gehört zu den aufserordentlichen Seltenheiten, obgleich der Letten in der Erzlage etwas Zinkerz beigemengt enthält. In dem die Erzlage bedeckenden Dachgestein trifft man an einzelnen Punkten eine Lage von Brauneisenstein, worin auch einige Bleierze liegen. Diese Lage ist vorzüglich bei Adolph-Schacht, nach Repten sich ziehend, und im Felde des Gotthelf-Stollens, also an den beiden äufsersten Punkten der Friedrichs-Grube, bekannt. Sonst kommt, hier und dort, zwischen dem Dachgestein und dem aufgeschwemmten Gebirge, fester und mulmiger oder ockriger Brauneisenstein vor, nicht von dem verschieden, welcher sich im Dachgestein selbst findet. Die Edelheit oder die Erzführung der Erzlage steht mit der Mächtigkeit des darüber liegenden Dachgesteins, wie es scheint, in keiner Beziehung. — Dagegen kann man von dem Ansehen des Dachgesteins mehrentheils auf die gröfsere oder geringere Hoffnung, Erze zu finden, einen Schlufs machen. Ein graues, sehr festes Dachgestein sowohl, als ein Dachgestein, welches zwar braun gefärbt ist, aber dabei die Dichtigkeit und das Ansehen eines unveränderten Kalksteins besitzt, geben wenig Hoffnung zu einer edlen Erzlage. Ein braunes, sehr aufgelöstes, oder ein zwar festes, dabei aber sehr poröses oder drusiges Dachgestein, berechtigt zu guten Hoffnungen. Das blaue Dachgestein führt gewöhlich Erze, wenn sie gleich oft arm und unbauwürdig sind.

Auf der Karte sind die Schächte angegeben, von denen die Profile genommen sind, welche dazu dienen werden, die sehr verschiedene Mächtig-

Digitized by Google

keit und das Verhalten des Dachgesteins auf mehreren Punkten der Friedrichs-zu übersehen. Auf denjenigen Schächten, bei welchen unter der Bleierzlage kein Dachgestein angegeben ist, fehlt die Erzlage entweder ganz, und das Dachgestein wird blos durch einen Lettenschmitz vom Sohlengestein getrennt, oder sie befindet sich in einem verdrückten Zustande, und ist taub. Auf Trapp-Schacht hat die Erzlage nur Letten und aufgeschwemmtes Gestein zum Dach. Im Kerl-Schacht fehlen die Erzlage und das Dachgestein, indem auf dem Letten, welcher das Sohlengestein vom Dachgestein trennt, unmittelbar Eisenerze, und auf diesem, Letten und aufgeschwemmtes Gebirge aufgelagert sind. Wie ungemein verschieden die Mächtigkeit des Dachgesteins auf den verschiedenen Punkten der Friedrichs-Grube angetroffen wird, und wie wenig eine Gleichförmigkeit in der Richtung der Fallungsebene und der streichenden Erstreckung der Erzlage statt findet, ergiebt sich aus den Profilen ohne weitere Erläuterung, indem nur noch zu bemerken ist, dafs die Sohle der Heinitz-Strecke 8 Fufs 3,5 Zoll über der Reden-Sohle, oder 10 Fufs 5,4 Zoll unter der Sohle des Gotthelf-Stollens, und 24 Fufs 8,3 Zoll über der Sohle des tiefen Friedrichs-Stollens liegt.

Wie mächtig das Dachgestein auch seyn mag, so ist die Mächtigkeit desselben gegen die des Sohlengesteins doch nur höchst unbedeutend, und es mufs daher wohl Aufmerksamkeit erregen, dafs Dach- und Sohlengestein so scharf von einander getrennt sind, und dafs das Bleierz nur in dem ersteren und niemals in dem letzteren angetroffen wird. Führen nicht alle Erscheinungen zu dem Schlufs, dafs die Bildung der Erze mit der Beschaffenheit des Dachgesteins in einer nothwendigen Beziehung steht? Wird man nicht sogar genöthigt, noch weiter zu gehen und anzunehmen, dafs die Bildung des Dachgesteins das Wesentliche, und das Vorkommen der Erze darin das Zufällige der Erscheinung ist?

Nach den lichtvollen Entwickelungen unseres berühmten Collegen war es zu erwarten, dafs das Dachgestein kein Kalkstein sey, wofür es seit Jahrhunderten gehalten worden ist, sondern dafs das Gestein, auf welches im Oberschlesischen Kalkstein-Gebirge die Erzführung nur allein beschränkt ist, sich von allen Kalksteinarten der ganzen ausgedehnten Formation, nicht allein durch die Lagerungsverhältnisse, sondern auch durch die chemische Zusammensetzung unterscheiden, nämlich dafs es Dolomit seyn müsse. Das Dachgestein nimmt in Oberschlesien einen so verschiedenartigen äufse-

Digitized by Google

ren Charakter an, dafs man nur dasjenige Gestein, welches sich unter und über der edlen und wirklich Erze führenden Erzlage befindet, nach seinen äufseren Kennzeichen, in den mehrsten Fällen für Dolomit erkennen würde. Diese Kennzeichen werden aber häufig so schwankend, dafs nur das geübte Auge des erfahrensten Bergmanns das Dachgestein vom Sohlengestein zu unterscheiden vermag. Wo aber im äufsersten Hangenden der Erzlage gegen Norden, das mit Feuersteinen erfüllte Dachgestein von einem mergligen und geschichteten Gestein überlagert wird, da bleibt es fast nur dem Chemiker überlassen, den Beweis zu führen, dafs das Gestein, welches nach den Lagerungsverhältnissen noch Dachgestein seyn mufs, wirklich Dolomit und nicht Kalkstein sey.

Ich habe Gesteine von den verschiedensten Punkten der Oberschlesischen Kalksteinformation der Analyse unterworfen, vorzüglich aber die Zusammensetzung der Dachgesteine aus der Umgegend von Tarnowitz sorgfältig bestimmt. Es wurden dazu von dem Herrn Bergmeister Thürnagel Dachgesteine aus den verschiedensten Saigerteufen, aus der nördlichsten und südlichsten streichenden Erstreckung der Erzlage, und von allen Farben und Cohäsionszuständen ausgewählt.

In allen geschichteten Oberschlesischen Kalksteinen, welche für Sohlengestein gehalten werden, auch in denen, welche sich von dem mit Dachgestein bedeckten Sohlengestein durch eine weifse Farbe unterscheiden, sie mögen ein körniges und krystallinisch dichtes, oder ein ebenes und splittriges Gefüge, oder ein erdiges und in das Kreideartige übergehende Ansehen besitzen, — in allen diesen Kalksteinen, von denen es noch ungewifs bleibt, zu welchen Schichten der Kalkformation sie gehören, ward keine Spur von kohlensaurer Bittererde gefunden.

Speciell führe ich folgende Punkte an, von denen die untersuchten Kalksteine genommen sind:

1) Geschichteter, körniger und lichte gelblich-weifser Kalkstein von dem Kalk, welcher auf der Steinkohlengrube Florentine den Kohlensandstein, jedoch ganz ohne regelmäfsige Schichtung bedeckt.
2) Geschichteter, theils körniger, theils dichter, gelblich-weifser und bräunlich-weifser Kalkstein von der Steinkohlengrube Quinto Foro, im Kropatschower Walde. Eine Kalksteinmasse, welche nicht einmal eine kuppenförmige Erhebung bildet, sondern ganz flach und ohne bemerk-

Digitized by Google

bare Schichtensenkung auf dem Kohlensandstein abgelagert ist. Der Umfang dieser Kalksteinmasse ist noch nicht ausgemittelt, scheint aber äufserst unbedeutend zu seyn.

3) Dünn geschichteter, weifser und körniger Kalkstein von Brinow, westlich von Myslowitz. Eine Kalksteinkuppe von geringer Erhebung und von unbedeutendem Umfange, bedeckt hier den Kohlensandstein, von welchem sie nach allen Weltgegenden begränzt wird.

4) Dünn geschichteter, theils körniger und krystallinischer, theils erdiger und mergliger Kalkstein von Mocrau bei Nicolai. Der Kalkstein ist auf Kohlensandstein abgelagert, welcher die Kalksteinmasse, von ziemlich bedeutendem Umfange, gegen Süden begränzt. Gegen Norden, Osten und Westen ragt sie aus aufgeschwemmtem Gebirge hervor, welches hier eine ansehnliche Mächtigkeit zu haben scheint.

5) Blauer, nicht sehr dünn geschichteter Kalkstein von Pschow, zwischen Rattibor und Loslau. Aus dem jüngeren Gebirge erhebt sich hier eine Kuppe von Kohlensandstein, auf welcher dieser Kalkstein gegen Norden, mit beträchtlichem Einfallen gegen Nordwesten, abgelagert ist. Der Kalkstein zeigt die vollkommenste oryktognostische Übereinstimmung mit dem Sohlengestein der Friedrichs-Grube auf Adolph-Schacht. Die blaue Farbe geht, eben so wie bei dem Sohlengestein auf der Friedrichs-Grube, in eine gelblich-graue über. Die obersten zu Tage ausgehenden Schichten sind merglig und erdig.

6) Blauer geschichteter, mergliger Kalkstein von Czernitz, nordöstlich von Pschow, und, unter ähnlichen Verhältnissen wie der dortige, dem Kohlensandstein von Ridultau angelagert.

7) Gelblich-weifser, stark und dünn geschichteter, theils körniger, theils mergliger Kalkstein von Chorsow, südöstlich von Beuthen, nicht weit von der Gränze des Steinkohlen-Gebirges.

8) Gelblich-weifser Kalkstein von Lagiewnick, östlich von Chorsow.

9) Gelblich-weifses, dünn geschichtetes, krystallinisch körniges Sohlengestein von Maczeikowitz, östlich von Lagiewnick. Dieses Gestein ist hier mit Dachgestein bedeckt, welches sich, östlich von Beuthen, über Kamin nach Pohlen hineinzieht. Die Erzlage ist auf den bis jetzt untersuchten Punkten taub gefunden worden, und wird nur durch eine Lettenlage bezeichnet.

Digitized by Google

10) Gelblich-weifses, krystallinisch körniges und dünn geschichtetes Sohlengestein, von den Kalksteinkuppen Deutsch-Piekar, Koslowa-Gura, Radczionkau, Naclo und Rudipiekar, östlich von Tarnowitz.

11) Gelblich-weifser Kalkstein mit vielen Versteinerungen, welche blos *Terebratulites vulgaris* zu seyn scheinen, von Kaminitz, zwischen Tarnowitz und Peiskretscham.

12) Gelblich-weifser, theils krystallinischer, theils mergliger Kalkstein, von Petersdorf bei Gleiwitz.

13) Dergleichen Kalkstein von Laband, zwischen Gleiwitz und Peiskretscham; ferner von der Anhöhe zwischen Grofs-Strehlitz und Rosniontau, von Kalinow, von Kalinowitz, von Stubendorf, Ellguth und Ottmütz und von Grofsstein, sämtlich westlich von Grofs-Strehlitz.

Die liegenderen Schichten sind häufig dunkler gefärbt, und werden dann oft merglig, wie die Kalksteine von Wisocka, Ellguth und Kalinowitz, nördlich vom Annaberge.

14) Gelblich-weifser, theils körniger und krystallinischer, theils dichter und splittriger, theils erdiger und mergliger Kalkstein, von Krappitz und Oppeln.

15) Dichter, splittriger Kalkstein von Dembie, im Malapane-Thale, welcher jedoch schon Tertiärkalk ist.

16) Erdiger und stark weifs abfärbender Kalkstein von Grofs-Döbern, welcher die jüngsten Schichten bildet und wahrscheinlich schon zur Kreide gehört.

Mit Ausnahme der letzten beiden Fundorte, lassen sich an den andern genannten Punkten, in den Kalksteinbrüchen, Gesteine von allen möglichen Zuständen der Festigkeit, des Zusammenhaltes und der Textur wahrnehmen. Krystallinisch-körnige, dichte und splittrige, erdige und merglige Schichten wechseln häufig mit einander ab, auch ist die Farbe ungemein verschieden. Die gelblich-weifsen, die bräunlich-weifsen und die lichte rauchgrauen Farben sind vorwaltend, allein die tieferen Schichten sind häufig dunkler gefärbt. Alle diese Kalksteinarten enthalten, aufser der kohlensauren Kalkerde, nur Kieselthon und Bitumen, zuweilen so viel, dafs sich beim Auflösen in Salzsäure ein Kohlenhäutchen abscheidet. Die Farbe entscheidet nicht immer über den gröfsern Bitumen-Gehalt, obgleich die dunkler blaugefärbten und die rauchgrauen Varietäten am mehrsten Bitumen zu enthalten

Digitized by Google

scheinen. Durch langes Liegen an der Luft werden die blau gefärbten Kalksteine, besonders wenn sie eine merglige oder erdige Textur haben, lichter, und bleichen sich immer mehr aus. Nur die gelblich und bräunlich gefärbten Varietäten enthalten Eisenoxydhydrat (mit Spuren von Manganoxyd), obgleich immer in sehr geringer Menge, welche einen Gehalt von 0,5 Prozent schwerlich übersteigt. Die lichten, die rauchgrauen und die blauen Varietäten sind ganz frei von Eisenoxydhydrat, hinterlassen beim Auflösen in Salzsäure aber, eben so wie die dunkler gefärbten Varietäten, sehr veränderliche Quantitäten von Kieselthon, wodurch in den mehrsten Fällen das mehr oder weniger erdige und merglige Ansehen bestimmt wird. Dieser Kieselthon ist in der gewöhnlichen Temperatur in Salzsäure unauflöslich, höchstens wird eine unbestimmbare Menge Thonerde von der Säure aufgenommen. Wendet man aber Siedhitze an, und versetzt die Salzsäure mit etwas Salpetersäure, so wird eine stärkere Auflösung bewirkt, und die Säure nimmt aufser der Thonerde auch Eisenoxyd auf, welches sich im Zustande des Oxyduls in dem Kieselthon befunden hatte. Es scheint daher, dafs der den Kalksteinen beigemengte Kieselthon mit der Zeit an der Luft zersetzt wird, dafs sich das Eisenoxydul stärker oxydirt, und dafs die oberen Schichten, welche eine hellere Farbe haben, und durch Eisenoxydhydrat gelblich und bräunlich gefärbt sind, theils durch den Verlust eines Theils ihres Bitumens, oder durch die Zersetzung desselben, und theils durch die Zersetzung des Kieselthons, verändert werden.

Niemals habe ich gefunden, dafs die blaue Färbung durch das Eisenoxydul im Kieselthon hervorgebracht wurde, sondern sie scheint blos eine Folge des Bitumen- und Kohlegehaltes des Kalksteins zu seyn. Eben so wenig habe ich in allen den genannten, von mir untersuchten Kalksteinen, kohlensaures Eisenoxydul oder Manganoxydul angetroffen, denn der Eisengehalt, welchen die Analyse ergiebt, rührt von dem Kieselthon her, welcher im unzersetzten Zustande nur Oxydul und kein Oxyd enthält. Aus einem und demselben Kalksteinbruch ist der Gehalt der Kalksteine an Kieselthon von 0, 25 bis 25 Prozent und darüber veränderlich.

Der weifse, poröse, zur Höhlen- und Felsenbildung sehr geneigte Kalkstein, welcher niemals geschichtet ist, und welcher unter andern bei Schimischof und Kalinowitz die Kuppen der Anhöhen bildet, indem er den geschichteten körnigen Kalkstein überlagert, weicht in seinem äufsern An-

Digitized by Google

sehen so sehr von dem des letztern ab, dafs man geneigt seyn möchte, eine fremdartige Beimischung darin zu vermuthen. Die Analyse bestätigt dies aber nicht; vielmehr ergiebt sich daraus, dafs dieser Kalkstein aus vollkommen reiner kohlensaurer Kalkerde besteht, welche unter allen Kalksteinarten am wenigsten Bitumen und gar keinen Kieselthon enthält. Bezeichnend für diesen Kalkstein sind die schwarzen Ränder, welche sich an den der Atmosphäre zugekehrten Flächen bilden, und welche ohne Zweifel auf eine erfolgte Zersetzung des Bitumengehaltes hindeuten. Der geschichtete Kalkstein, sowohl der gefärbte, als der nur in starken Bänken Schichtung zeigende, ganz weifse Kalkstein, zeigen auch bei dem gröfsten Bitumengehalt niemals ein solches Verhalten.

Ich wende mich jetzt zu den speciellen Analysen von den Sohlen- und Dachgesteinen der Friedrichs-Grube, und werde die Resultate der Untersuchungen zuerst von den Sohlengesteinen und alsdann von den Dachgesteinen in der Ordnung folgen lassen, wie die Probestufen in der streichenden Erstreckung der Erzlage, von Süden gegen Norden, genommen worden sind.

1) Blaugraues, theils dichtes, theils krystallinisches Sohlengestein aus Eggenberg-Schacht, aus 23 Lachter Teufe in der Sohle der Zuflucht-Strecke:

Kohlensaure Kalkerde	94,85
Kieselthon	4,40
Bitumen und Verlust	0,75
	100

2) Ein zweites Exemplar, ebendaher:

Kohlensaure Kalkerde	90,75
Kieselthon	8,45
Bitumen und Verlust	0,80
	100

3) Gelblich-weifses, aufgelöstes und erdiges Sohlengestein, unmittelbar unter der Gesteinscheide vom Dachgestein. Aus 26 Lachter Teufe, aus der Strecke zwischen Fuchs- und Rabe-Schacht:

Kohlensaure Kalkerde	88,10
Kieselthon	9,25
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	1,75
Wasser, Bitumen und Verlust	0,90
	100

Digitized by Google

4) Lichte gelblich-graues, dichtes Sohlengestein, unter 3 liegend:

Kohlensaure Kalkerde	96,45
Kieselthon	2,60
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,35
Bitumen und Verlust	0,60
	100

5) Blaues Sohlengestein, aus Sack-Schacht, aus 20 Lachter Teufe:

Kohlensaure Kalkerde	98,61
Kieselthon	0,95
Bitumen und Verlust	0,44
	100

6) Lichte grau-weifses Sohlengestein, ebendaher, aber aus $19\frac{7}{8}$ Lachter Teufe und unmittelbar unter 5 liegend:

Kohlensaure Kalkerde	94,70
Kieselthon	3,85
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,60
Bitumen und Verlust	0,85
	100

7) Lichte gelblich-graues, schiefriges und mit Glimmerschüppchen gemengtes Sohlengestein, aus Steinbeck-Schacht, aus 18 Lachter Teufe.

Dachgestein ist auf diesem Punkt gar nicht vorhanden, sondern der das Sohlengestein bedeckende Letten liegt unter ockrigem und lettigem Brauneisenstein.

Kohlensaure Kalkerde	46,2
Unauflöslicher Rückstand	52,0
Auflösliche Thonerde mit Eisenoxyd	1,2
Bitumen und Verlust	0,6
	100

8) Blaues, dichtes Sohlengestein, aus dem Sumpfe des Maschinen-Schachtes bei Adolph-Schacht:

Kohlensaure Kalkerde	97,80
Unauflöslicher Rückstand	1,15
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,35
Bitumen und Verlust	0,70
	100

Digitized by Google

9) Lichte gelblich-graues, dichtes und krystallinisches Sohlengestein, aus Kerl-Schacht, aus 17 Lachter Teufe. Auch hier fehlt, wie bei 7., das Dachgestein, indem die durch Letten angedeutete Gesteinscheide mit ockrigem Brauneisenstein bedeckt ist.

Kohlensaure Kalkerde	95,65
Unauflöslicher Rückstand	3,10
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,65
Bitumen und Verlust	0,70
	100

10) Lichtblauer, schiefriger und mergliger Kalkstein, ebendaher, aus $17\frac{1}{2}$ Lachter Teufe, also unter dem vorhergehenden:

Kohlensaure Kalkerde	77,30
Kieselthon	20,65
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	1,20
Bitumen und Verlust	0,85
	100

11) Lichte gelblich-graues, dichtes Sohlengestein, aus dem westlichen Orte vom Heintzmann-Schacht gegen Süden:

Kohlensaure Kalkerde	97,25
Kieselthon	1,75
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,35
Bitumen und Verlust	0,65
	100

12) Blaues, schiefriges und mergliges Sohlengestein, aus Bergdrost-Schacht, aus $19\frac{7}{8}$ Lachter Teufe:

Kohlensaure Kalkerde	78,7
Kieselthon	19,6
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,8
Bitumen und Verlust	0,9
	100

13) Desgleichen und ebendaher, aus 20 Lachter Teufe:

Kohlensaure Kalkerde	66,9
Kieselthon	31,2
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	1,1
Bitumen und Verlust	0,8
	100

Digitized by Google

14) Desgleichen und ebendaher, aus 22 Lachter Teufe:

Kohlensaure Kalkerde	78,9
Kieselthon	19,3
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,9
Bitumen und Verlust	0,9
	100

15) Blaues, krystallinisches Sohlengestein, aus Kniest-Schacht:

Kohlensaure Kalkerde	96,90
Kieselthon	1,65
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,60
Bitumen und Verlust	0,85
	100

16) Blaues, dichtes Sohlengestein, aus Lucretia-Schacht:

Kohlensaure Kalkerde	96,00
Kieselthon	2,95
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,55
Bitumen und Verlust	0,50
	100

17) Bläulich-weifses, erdiges Sohlengestein, aus dem nördlichen Ort zwischen Rensch und Louise, in 18½ Lachter unter Tage:

Kohlensaure Kalkerde	97,80
Kieselthon	0,90
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,40
Bitumen und Verlust	0,90
	100

18) Lichte gelblich-weifses, mergelartiges, zerreibliches Gestein, aus dem Orte zwischen den Schächten Rensch und Louise, gegen Norden.

Die oberste Lage des Grundgebirges oder des Sohlengesteins, unmittelbar unter der Gesteinscheide vom Dachgestein.

Kohlensaure Kalkerde	94,35
Kieselthon	1,60
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	3,20
Bitumen und Verlust	0,85
	100

Digitized by Google

19) Lichte gelblich-graues Sohlengestein von dem Hauptorte aus Caroline-Schacht:

Kohlensaure Kalkerde	97,45
Unauflöslicher Rückstand	1,10
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,75
Bitumen und Verlust	0,70
	100

20) Lichte gelblich-grauer, dichter und nur im Grofsen deutliche Schichtung zeigender Kalkstein, sogenanntes Oppatowitzer Gestein, aus dem Kalksteinbruch westlich vom Bravo-Schacht, im Hangenden des Dachgesteins:

Kohlensaure Kalkerde	97,85
Kieselthon	1,55
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,20
Bitumen und Verlust	0,40
	100

21) Dasselbe Gestein, welches mit dem tiefen Friedrichs-Stollen zwischen Lichtloch Nr. 3 und 4 überfahren worden ist:

Kohlensaure Kalkerde	98,15
Kieselthon	1,25
In Säuren auflösliche Thonerde und Eisenoxyd	0,15
Bitumen und Verlust	0,45
	100

Durch die chemische Untersuchung läfst sich folglich nicht der geringste Unterschied zwischen dem Sohlengestein der Friedrichs-Grube und allen übrigen Oberschlesischen Kalksteinen aus den verschiedensten Schichten auffinden. Das Verhältnifs des beigemengten Kieselthons ist auch bei dem Sohlengestein ungemein abweichend, und die Festigkeit, den Zusammenhang und die Textur des Kalksteins in der Regel bestimmend. Die blaue oder auch die gelbliche Färbung verdankt das Sohlengestein, eben so wie die übrigen geschichteten Kalksteine Oberschlesiens, dem Bitumen und dem Eisenoxydhydrat. Kohlensaures Eisenoxydul ist, wenigstens nach den von den verschiedensten Punkten der Friedrichs-Grube genommenen und untersuchten Sohlengesteinen zu schliefsen, kein Bestandtheil dieses in der Regel sehr dünn geschichteten Kalksteins.

Digitized by Google

Unter den Bestandtheilen des Sohlenkalksteins ist des Manganoxyduls bei den blauen, und des Manganoxyds bei den gelblichen Varietäten nicht gedacht, obgleich sie in keinem von den untersuchten Stücken fehlen. Die Quantität ist aber so überaus geringe, dafs es der mühsamen Trennung von dem oxydirten Eisen nicht gelohnt haben würde.

Die der Analyse unterworfenen Dachgesteine sollen ebenfalls in der Folge-Ordnung aufgeführt werden, wie sie auf den verschiedenen Punkten der Friedrichs-Grube, von Süden gegen Norden, genommen worden sind.

1) Lichte gelblich-braunes Gestein, unter der Erzlage im Eggenberg-Schacht, aus $22\frac{2}{5}$ Lachter Teufe (1) (Brauner Sohlenstein).

Kohlensaure Kalkerde.....	55,80
_____ Bittererde....	36,85
Kohlensaures Eisenoxydul	4,90
Kieselthon	0,95
Thonerde und Eisenoxyd.	0,55
Bitumen und Verlust.....	0,95
	100

2) Eben so gefärbtes Dachgestein, aus Eggenberg-Schacht, aus 22 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	58,10
_____ Bittererde....	37,65
Kohlensaures Eisenoxydul	2,25
Kieselthon	0,40
Thonerde und Eisenoxyd.	0,85
Bitumen und Verlust.....	0,75
	100

(1) Alle zum Dachgestein gehörenden Gesteine der Friedrichs-Grube, welche sich unter der Erzlage befinden, werden von dem Bergmann unrichtig Sohlenstein genannt, weil er die Ablagerung blos auf die Erzlage bezieht. Auf solche Art unterscheidet man auf der Friedrichs-Grube, nach der vorherrschenden Farbe, braunes und blaues Sohlengestein. Dasselbe Gestein, sobald es im Hangenden der Erzlage gelagert ist, wird schon Dachgestein genannt. In einer Parenthese sollen jedesmal diese auf das Vorkommen über oder unter der Erzlage sich beziehenden, an sich freilich irrigen, und zu ganz unrichtigen Ansichten über die Erzablagerung führenden Bezeichnungen, mit aufgeführt werden.

Digitized by Google

3) Braunes Dachgestein, aus der Strecke zwischen Fuchs- und Rabe-Schacht, aus $24\frac{2}{3}$ Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	56,40
——— Bittererde	34,10
Kohlensaures Eisenoxydul	6,55
Kieselthon	0,50
Thonerde und Eisenoxyd.	1,60
Bitumen und Verlust	0,85
	100

4) Gelblich-braunes Dachgestein, aus der Strecke zwischen Fuchs- und Rabe-Schacht, aus 25 Lachter Teufe (Braunes Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde	44,85
——— Bittererde	32,00
Kohlensaures Eisenoxydul	6,40
Kieselthon	13,75
Thonerde und Eisenoxyd.	2,05
Bitumen und Verlust	0,95
	100

5) Lichte gelblich-graues Dachgestein, aus Friedens-Schacht, aus 9 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	53,50
——— Bittererde	35,02
Kohlensaures Eisenoxydul	3,02
Kieselthon	5,95
Thonerde und Eisenoxyd.	1,65
Bitumen und Verlust	0,86
	100

6) Desgleichen und ebendaher, aus 12 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	54,48
——— Bittererde	37,09
Kohlensaures Eisenoxydul	2,40
Kieselthon	3,66
Thonerde und Eisenoxyd.	1,40
Bitumen und Verlust	0,97
	100

Digitized by Google

7) Desgleichen und eben daher, aus 15 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	53,84
——— Bittererde....	37,50
Kohlensaures Eisenoxydul	1,75
Kieselthon	3,95
Thonerde und Eisenoxyd.	2,10
Bitumen und Verlust.....	0,86
	100

8) Desgleichen und ebendaher, aus 18 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	56,65
——— Bittererde....	31,51
Kohlensaures Eisenoxydul	7,35
Kieselthon	1,65
Thonerde und Eisenoxyd.	1,85
Bitumen und Verlust.....	0,99
	100

9) Desgleichen, etwas dunkler gefärbt, ebendaher, aus 21 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	61,40
——— Bittererde....	30,57
Kohlensaures Eisenoxydul	5,75
Kieselthon	0,66
Thonerde und Eisenoxyd.	1,25
Bitumen und Verlust.....	0,37
	100

10) Desgleichen und ebendaher, aus 23 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	53,85
——— Bittererde....	38,24
Kohlensaures Eisenoxydul	5,65
Kieselthon	0,20
Thonerde und Eisenoxyd.	1,33
Bitumen und Verlust.....	0,73
	100

Digitized by Google

11) Lichte gelblich-weifses Dachgestein, aus Angelika-Schacht (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	56,05
_____ Bittererde....	41,44
Kohlensaures Eisenoxydul	1,25
Kieselthon	0,10
Thonerde und Eisenoxyd.	0,40
Bitumen und Verlust.....	0,76
	100

12) Gelblich-braunes Dachgestein, aus der Firste des tiefen Friedrich-Stollens, im Adolph-Schacht (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	53,65
_____ Bittererde....	32,82
Kohlensaures Eisenoxydul	7,84
Kieselthon	2,00
Thonerde und Eisenoxyd.	2,95
Bitumen und Verlust.....	0,74
	100

13) Bläulich-graues Dachgestein, aus dem Gesenk des Adolph-Schachtes (Brauner Sohlenstein).

Kohlensaure Kalkerde.....	56,24
_____ Bittererde....	37,15
Kohlensaures Eisenoxydul	3,85
Kieselthon	0,10
Thonerde und Eisenoxyd.	1,75
Bitumen und Verlust.....	0,91
	100

14) Bläulich-graues Dachgestein, aus dem Orte Adolph-Schacht, gegen Norden (Brauner Sohlenstein).

Kohlensaure Kalkerde.....	52,75
_____ Bittererde....	32,03
Kohlensaures Eisenoxydul	13,95
Kieselthon	0,15
Thonerde und Eisenoxyd.	0,27
Bitumen und Verlust.....	0,85
	100

Digitized by Google

15) Blaues Dachgestein, aus Adolph-Schacht (Blaues Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	52,65
——— Bittererde....	42,60
Kohlensaures Eisenoxydul	2,98
Kieselthon	0,32
Thonerde und Eisenoxyd.	0,66
Bitumen und Verlust.....	0,79
	100

16) Lichte gelblich-braunes Dachgestein, aus Kobe-Schacht, aus 11 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	54,83
——— Bittererde....	35,05
Kohlensaures Eisenoxydul	6,10
Kieselthon	0,70
Thonerde mit Eisenoxyd..	2,30
Bitumen und Verlust.....	1,02
	100

17) Festes, lichte gelblich-braunes Dachgestein, aus Kobe-Schacht, aus 14 Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	56,21
——— Bittererde....	36,13
Kohlensaures Eisenoxydul	5,60
Kieselthon	0,50
Thonerde mit Eisenoxyd..	0,69
Bitumen und Verlust.....	0,87
	100

18) Hellgelbes Dachgestein, aus Kobe-Schacht, aus $14\frac{1}{8}$ Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	54,81
——— Bittererde....	34,98
Kohlensaures Eisenoxydul	7,48
Kieselthon	0,30
Thonerde mit Eisenoxyd..	1,75
Bitumen und Verlust.....	0,68
	100

Digitized by Google

19) Bräunlich-gelbes Dachgestein, aus Kobe-Schacht, aus 14⅝ Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	54,05
——— Bittererde	32,66
Kohlensaures Eisenoxydul	11,25
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	1,05
Bitumen und Verlust	0,79
	100

20) Ockergelbes, mergelartiges Gestein, aus Kniest-Schacht, aus 22⅝ Lachter Teufe (Gelber Dachmergel).

Kohlensaure Kalkerde	52,38
——— Bittererde	40,82
Kohlensaures Eisenoxydul	Spur.
Kieselthon	1,93
Thonerde mit Eisenoxyd	3,70
Wasser, Bitumen und Verlust	1,15
	100

21) Hellgelbes Dachgestein, aus Kniest-Schacht, aus 24⅛ Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	57,48
——— Bittererde	33,82
Kohlensaures Eisenoxydul	6,95
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	0,94
Bitumen und Verlust	0,61
	100

22) Lichte gelblich-graues Dachgestein, aus Kniest-Schacht, aus 25⅝ Lachter Teufe (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	56,62
——— Bittererde	37,02
Kohlensaures Eisenoxydul	3,75
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	1,40
Bitumen und Verlust	1,01
	100

Digitized by Google

23) Bläulich-graues Dachgestein, aus Kniest-Schacht, aus 26⅔ Lachter Teufe (Blaues Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	53,85
——— Bittererde	34,15
Kohlensaures Eisenoxydul	11,20
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	0,18
Bitumen und Verlust	0,42
	100

24) Schwarzgraues und schiefriges Gestein, unmittelbar über der Erzlage im Kniest-Schacht, in 26⅓ Lachter Teufe (Schwarzer Dachletten).

Kohlensaure Kalkerde	33,70
——— Bittererde	16,96
Kohlensaures Eisenoxydul	19,10
Kieselthon	27,64
In Säuren auflösliche Thonerde	1,60
Wasser, Bitumen und Verlust	1,00
	100

25) Hellbraunes Dachgestein, unter der Erzlage, aus dem Kniest-Schacht in 26⅝ Lachter Teufe (Blaues Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde	51,20
——— Bittererde	27,70
Kohlensaures Eisenoxydul	20,25
Kieselthon	0,30
Thonerde	0,05
Bitumen und Verlust	0,50
	100

26) Bläulich-graues Dachgestein, aus Kähler-Schacht, unter der Erzlage (Blaues Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde	53,45
——— Bittererde	39,03
Kohlensaures Eisenoxydul	5,10
Kieselthon	1,25
Thonerde	0,30
Bitumen und Verlust	0,87
	100

Digitized by Google

27) Gelblich-braunes Dachgestein, aus dem nördlichen Ort zwischen Rensch- und Louise-Schacht, unmittelbar über dem Letten, welcher das Sohlengestein vom Dachgestein scheidet, aber unter der Erzlage (Braunes Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde	55,82
_____ Bittererde	37,33
Kohlensaures Eisenoxydul	3,25
Kieselthon	0,15
Thonerde mit Eisenoxyd..	2,75
Bitumen und Verlust.....	0,70
	100

28) Gestein aus der tauben Erzlage, unmittelbar über Nr. 27. (Taube Lage).

Kohlensaure Kalkerde	55,75
_____ Bittererde	37,25
Kohlensaures Eisenoxydul	3,56
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd..	2,05
Bitumen und Verlust.....	1,19
	100

29) Gelblich-graues Dachgestein, ebendaher, über der Erzlage, und unmittelbar über Nr. 28. (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	53,85
_____ Bittererde	36,22
Kohlensaures Eisenoxydul	7,75
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd..	1,60
Bitumen und Verlust.....	0,38
	100

30) Blaues Dachgestein, aus dem Orte Louise-Schacht, gegen Norden (Blaues Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde	52,45
_____ Bittererde	28,90
Kohlensaures Eisenoxydul	17,25
Kieselthon	0,54
Thonerde	0,08
Bitumen und Verlust.....	0,78
	100

Digitized by Google

31) Bläulich-gelbes Dachgestein, ebendaher, auf dem vorigen unmittelbar aufliegend (Braunes Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde	53,98
_____ Bittererde	29,54
Kohlensaures Eisenoxydul	14,25
Kieselthon	0,25
Thonerde und Eisenoxyd	1,40
Bitumen und Verlust	0,58
	100

32) Lichte bläulich-gelbes Gestein, ebendaher, unmittelbar aus der Erzlage.

Kohlensaure Kalkerde	55,55
_____ Bittererde	38,51
Kohlensaures Eisenoxydul	4,45
Kieselthon	0,35
Thonerde und Eisenoxyd	0,50
Bitumen und Verlust	0,64
	100

33) Bläulich-gelbes Dachgestein, ebendaher, das unmittelbare Hangende der Erzlage, also über Nr. 32. (Braunes Dachgestein).

Kohlensaure Kalkerde	55,82
_____ Bittererde	36,58
Kohlensaures Eisenoxydul	6,45
Kieselthon	0,30
Thonerde mit Eisenoxyd	0,25
Bitumen und Verlust	0,60
	100

34) Gelber Eisenocker, welcher die Erzlage in dem Bau südlich von Louise-Schacht bildet, und dort ohne ein festes Dach vorkommt.

Eisenoxyd	64,4
Kieselerde und Kieselthon	14,2
Kohlensaures Eisenoxydul	5,6
_____ Zinkoxyd	1,1
Wasser und Verlust	14,7
	100

Ein Theil des Eisenoxyds scheint mit Kieselerde zu einem Silikat verbunden zu seyn.

Digitized by Google

35) Blaues Dachgestein, aus Zinke-Schacht (Blaues Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	52,45
_____ Bittererde.....	33,57
Kohlensaures Eisenoxydul.....	13,48
Kieselthon	0,15
Thonerde	0,05
Bitumen und Verlust.....	0,30
	100

36) Bräunlich-gelbes Dachgestein, aus Carolinen-Hauptort (Braunes Sohlengestein).

Kohlensaure Kalkerde.....	56,86
_____ Bittererde.....	39,35
Kohlensaures Eisenoxydul.....	2,75
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	0,15
Bitumen und Verlust.....	0,69
	100

37) Lichte gelblich-weifses, abfärbendes Gestein, aus der Sohle des offenen Lichtlochs des alten Bomaga-Bog-Stollens, 6 Lachter unter Tage.

Kohlensaure Kalkerde.....	51,2
_____ Bittererde.....	39,1
Kohlensaures Eisenoxydul.....	1,1
Kieselthon	7,8
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,6
Bitumen und Verlust.....	0,2
	100

38) Mergelartiges Gestein, 12 Zoll über der Sohle des alten Bomaga-Bog-Stollens, über Nr. 37. liegend.

Kohlensaure Kalkerde.....	47,3
_____ Bittererde.....	38,1
Kohlensaures Eisenoxydul.....	0,7
Kieselthon	12,5
Thonerde mit wenig Eisenoxyd	0,4
Bitumen und Verlust.....	1,0
	100

Digitized by Google

39) Sogenannter sandiger Kalkmergel, aus den hangendsten mit dem Gotthelf-Stollen überfahrenen Schichten.

Man wendet dieses aufgelöste Gestein auf der Friedrichs-Hütte an, um daraus die Masse für die Treibheerde zu bereiten.

Kohlensaure Kalkerde	55,23
——— Bittererde	41,85
Kieselthon	0,61
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	1,74
Bitumen und Verlust	0,57
	100

40) Hellgelbes Dachgestein, aus der Sohle des tiefen Friedrich-Stollens, zwischen Lichtloch 5 und 6, mit Feuerstein-Ausscheidungen.

Kohlensaure Kalkerde	56,70
——— Bittererde	39,48
Kohlensaures Eisenoxydul	2,60
Kieselthon	0,10
Thonerde mit Eisenoxyd	0,15
Bitumen und Verlust	0,97
	100

41) Gelblich-weifses Dachgestein, aus Kummer-Schacht bei Repten, etwa 200 Lachter westlich vom 24zölligen Maschinen-Schacht zum Gegenortsbetriebe des tiefen Friedrich-Stollens, mit kieseligen Ausscheidungen.

Kohlensaure Kalkerde	23,9
——— Bittererde	17,6
Kohlensaures Eisenoxydul	0,2
In Säuren unauflöslicher Rückstand (gröfstentheils Feuerstein)	57,9
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,3
Bitumen und Verlust	0,1
	100

Aufser den Dachgesteinen von der Friedrichs-Grube und aus dem Gallmei-Gebirge, deren Beschaffenheit weiter unten angegeben werden wird, habe ich nur das Dachgestein von Maczeikowitz und von Himmelwitz untersucht. Beide kommen nicht blos im äufseren Ansehen, sondern in

Digitized by Google

der chemischen Zusammensetzung mit dem von der Friedrichs-Grube überein.

Das Dachgestein von Himmelwitz scheint aus lauter ganz unkenntlich gewordenen Versteinerungen zu bestehen. In dem Dachgestein aus dem Maczeikowitzer Walde wurden gefunden:

Kohlensaure Kalkerde.....	54,60
——— Bittererde.....	40,25
Kohlensaures Eisenoxydul.....	3,15
Kieselthon	1,05
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,20
Bitumen und Verlust.....	0,75
	100

Das gelbe Dachgestein von Himmelwitz enthält:

Kohlensaure Kalkerde.....	50,65
——— Bittererde.....	36,18
Kohlensaures Eisenoxydul.....	4,06
Kieselthon	7,43
Thonerde mit Eisenoxyd.....	1,15
Bitumen nebst Verlust.....	0,53
	100

Am sogenannten Rofsberge bei Beuthen befindet sich über dem Dachgestein eine mehrere Zolle mächtige Schicht, zunächst unter der Dammerde und unter Sand, welche fast gänzlich aus Trochiten zusammengesetzt zu seyn scheint. Durch Verwitterung dieses Gesteins, gelangen die Trochiten ohne Zweifel in eine nicht weit davon entspringende Quelle, so dafs man sie einzeln auflesen kann. Beim Zerschlagen haben sie vollkommen das späthige Ansehen des Kalkspathes, und einen fast perlemutterartigen Glanz. Ich habe diese Trochiten besonders untersucht und darin fast genau die Zusammensetzung des Dolomits gefunden, wenn man zufällige Verunreinigungen von Eisenoxyd auf der Oberfläche abrechnet. In 100 Theilen wurden gefunden:

Kohlensaure Kalkerde.....	50,52
——— Bittererde.....	39,60
Eisenoxyd mit etwas Thonerde	3,85
Kieselerde.....	5,60
Bitumen nebst Verlust.....	0,43
	100

Digitized by Google

Auch die Dachgesteine enthalten, aufser dem kohlensauren Eisenoxydul und dem Eisenoxyd, noch kohlensaures Manganoxydul und Manganoxyd. Die Quantität des Mangans ist aber so geringe, dafs sie sich durch das Gewicht kaum angeben läfst. Deshalb ist die mühsame Scheidung auch nicht vorgenommen worden.

Aus den Analysen ergiebt sich, dafs das Dachgestein der Friedrichs-Grube von der Zusammensetzung des Dolomites nicht abweicht. Wo eine überwiegende Menge von kohlensaurer Kalkerde gefunden ward, da liefsen sich häufig schon mit bloſsem Auge Beimengungen von Kalkspath erkennen. Die kohlensaure Bittererde wird durch kohlensaures Eisenoxydul fast immer theilweise vertreten, aber in Verhältnissen, aus welchen kein Gesetz zu folgern ist. Einige Dachgesteine nähern sich, in der Zusammensetzung, der, eines Gesteins, welches aus 3 Mischungsgewichten kohlensaurer Kalkerde, 2 M. G. kohlensaurer Bittererde und 1 M. G. kohlensaurem Eisenoxydul besteht, denn ein solches Gestein würde etwa 51 Prozent kohlensaure Kalkerde, 29 Prozent kohlensaure Bittererde und 19 Prozent kohlensaures Eisenoxydul enthalten. Dies scheint aber auch das Maximum des kohlensauren Eisenoxyduls zu seyn, welches die Dachgesteine der Friedrichs-Grube aufnehmen. In den mehrsten Dachgesteinen ist das Verhältnifs viel geringer, ohne dafs sich jedoch ein anderes bestimmtes Verhältnifs nachweisen liefse. Es ist wohl sehr merkwürdig, und verdient die nähere Aufmerksamkeit, dafs das Verhältnifs des kohlensauren Kalkes, wie es im Dolomite seyn mufs, sich niemals vermindert, wenn gleich das der kohlensauren Bittererde durch das kohlensaure Eisenoxydul theilweise, und in ganz unbestimmten Verhältnissen, verdrängt und ersetzt wird. Dafs diejenigen Dachgesteine, in welchen man Eisenoxyd findet, durch Verwitterung aus den noch nicht zersetzten entstanden sind, geht schon aus dem äufseren Ansehen derselben hervor. Bei der im Verhältnifs zu dem ganzen Gebirge nur sehr unbedeutenden Mächtigkeit des Dolomites, und bei der grofsen Zertrümmerung und Zerspaltung desselben, kann es nicht befremden, dafs sich die Wirkung der Atmosphäre in vielen, und gewifs nur von zufälligen Umständen abhängenden Fällen, bis auf die Erzlage erstreckte, und die später erfolgte Veränderung des Dolomites, durch die Oxydirung des kohlensauren Eisenoxyduls hervorbrachte. Dieser Zersetzung haben, wie es scheint, nur die krystallinischen, und die mit Kiselthon am wenigsten gemengten und verunreinigten Dolomite, entgehen können.

Digitized by Google

Die Analysen der verschiedenen Dachgesteine zeigen ferner, dafs zwischen den Dolomiten unter und über der Erzlage nicht die geringste Verschiedenheit statt findet, dafs also das Vorkommen der Erze in dem Dolomit um so mehr als etwas ganz Zufälliges angesehen werden mufs, als die Erzlage auf verschiedenen Punkten der Friedrichsgrube nicht blos taub oder verdrückt, sondern gar nicht einmal angedeutet ist, indem das Dachgestein dort nur, wie immer, durch eine Lettenlage von dem Sohlengestein getrennt wird. Eine so scharfe Trennung des Dachgesteins vom Sohlengestein, wie sie im Liegenden des Dolomites jederzeit statt findet, hat im Hangenden desselben bisher aus dem Grunde noch nicht beobachtet werden können, weil das Dachgestein bisher immer nur zu Tage ausgehend, und mit Letten und aufgeschwemmtem Gebirge bedeckt, gefunden worden ist; ein Verhalten, welches sicher nicht das ursprüngliche seyn kann, sondern durch spätere Ereignisse, wahrscheinlich durch die Wirkungen der Fluthen, welche sich sehr bestimmt nachweisen lassen, herbeigeführt ward. Die neuesten Untersuchungen haben es ganz aufser Zweifel gesetzt, dafs das Dachgestein, gegen Norden und Nordwesten, von dem Oppatowitzer Gestein überlagert wird, und in diesem Gestein ist, wie schon vorhin gezeigt worden, weder eine Spur von kohlensaurer Bittererde, noch von kohlensaurem Eisenoxydul mehr zu finden. Auf allen andern bisher bekannt gewordenen Begränzungen des Dachgesteins, behält dasselbe, bis zum äufsersten Ausgehenden (wenn man die ganz offenbar durch die Einwirkung der Atmosphäre erfolgten Veränderungen unberücksichtigt läfst), die Zusammensetzung des Dolomites, selbst auf den Punkten bei, wo das Dachgestein wirkliche Schichtung zeigt. Diese Schichtenbildung findet aber immer nur dann statt, wenn das Dachgestein in einen ganz aufgelösten und mergligen Zustand übergegangen ist. Gegen Nord-Nordwesten, zwischen der Stadt Tarnowitz und der Friedrichs-Hütte, wo das Dachgestein eine grofse Mächtigkeit besitzt und von aufgeschwemmtem Gebirge bedeckt wird, hat man bis jetzt nur allein eine sehr deutliche Schichtung im äufsersten Hangenden, jedoch stets in einem mürben und ganz aufgelösten Gestein, beobachtet. Aber gerade auf diesem Punkte ist es auch, wo das Dachgestein, indem es seine gröfste Mächtigkeit behalten zu haben scheint, nur ein sehr geringes Fallen zeigt, und sich dabei unter aufgeschwemmtem Gebirge von grofser Mächtigkeit verliert, so dafs sich weder über die ursprüngliche Lagerung, noch über den Einflufs

Digitized by Google

mit Bestimmtheit urtheilen läfst, welchen Verwitterung und Wasserfluthen gemeinschaftlich auf das Gebirge geäufsert haben.

Sehr zuverlässige Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse des, unter dem Namen des Oppatowitzer Gesteins bekannten Kalksteins, gegen das Dachgestein, wird der Betrieb des tiefen Friedrich-Stollens, nach Verlauf von spätestens zwei Jahren gewähren, indem, in der Gegend von Repten, der Auflagerungspunkt des Kalksteins auf dem Dachgestein überfahren werden mufs. Es wird sich dann zeigen, ob eine scharfe Gebirgsscheide statt findet, und ob das Dachgestein auch auf den Punkten, welche unmittelbar von dem Kalkstein überlagert werden, noch genau die Zusammensetzung des Dolomits behält. Der bis jetzt bekannte einzige Punkt, wo die Überlagerung beobachtet ward, ist der schon früher erwähnte Kalksteinbruch, südlich von Oppatowitz, welcher auf der Charte mit *a* bezeichnet worden ist. In diesem Bruche liegt das Oppatowitzer Gestein, ohne deutliche Schichtung, zunächst unter der Dammerde, auf einer etwa 30 Zoll mächtigen Lage eines ausgezeichnet deutlich geschichteten Gesteins, welches ganz das Ansehen des Sohlengesteins besitzt und mit einem mergligen Gestein so vollkommen verwachsen ist, dafs es kaum möglich ist, beide von einander zu trennen, indem sich Streifen von dem Sohlengestein in das mergliche Gestein, und umgekehrt Streifen von diesem in jenes hineinziehen, so dafs man veranlafst werden mögte, das merglige Gestein nur als eine aus der Verwitterung des Sohlengesteins hervorgegangene Bildung anzusehen, wenn man sich nicht erinnerte, dafs der Sohlenkalk auf solche Weise an der Luft nicht verwittern kann, indem er im reinen Zustande der Verwitterung völlig trotzt, und in dem mit vielem Kieselthon gemengten Zustande, zu einer lettenartigen Substanz zerfällt, welche von einem zerreiblichen und gewissermafsen sandigen Zustand, wie ihn dies Gestein zeigt, immer sehr weit entfernt ist. Ich will das sehr frisch erhaltene und unzersetzte, dem Sohlenkalk ähnliche Gestein mit Nr. 1., und das merglige Gestein mit Nr. 2. bezeichnen. Unter der aus diesen Gesteinen bestehenden Schicht, finden sich wieder durch Lettenstreifen getrennte Schichten von verschiedener Mächtigkeit, welche das Ansehen eines in der Verwitterung begriffenen Dachgesteins besitzen, und welche ich mit No. 3. bezeichnen will. Die Schichtung ist ausgezeichnet deutlich, aber ein bestimmtes Streichen und Fallen nicht zu beobachten, indem eine fast horizontale Lagerung statt findet. Unter den Schichten,

Digitized by Google

welche aus dem Gestein Nr. 3. bestehen, liegen dann die untersten, durch den Kalksteinbruch entblöfsten Schichten, welche im äufseren Ansehen dem Dachgestein schon unverkennbar ähnlich sind. Das Gestein soll mit Nr. 4. bezeichnet werden. Die Ablosungen der verschiedenen Schichten erscheinen durchaus nicht anders, als in jedem andern Profile, welches die Kalksteinbrüche auf allen, und zwar sehr vielen Punkten, in dem körnigen und geschichteten Oberschlesischen Kalkstein entblöfsen; sie sind nämlich mit Letten ausgefüllt, welcher in den obern Teufen wahrscheinlich durch die nach und nach erfolgte Zersetzung des Kieselthons entstanden ist. In sehr grofsen Teufen wird man daher auch solche Ablosungen zwischen den einzelnen Schichten nicht mehr finden, indem die Schichtungsflächen blos als Gesteinscheiden angedeutet sind.

Die Analyse dieser Gesteine gab folgende Resultate:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
Kohlensaure Kalkerde....	91,75	57,75	64,60	56,95
——— Bittererde....	1,80	27,70	23,15	40,25
Kohlensaures Eisenoxydul	„ „	„ „	0,10	1,35
Kieselthon.....	4,95	12,20	9,20	0,45
Thonerde mit Eisenoxyd.	0,50	1,60	2,00	0,30
Bitumen und Verlust.....	1,00	0,65	0,95	0,70
	100	100	100	100

Ob ein ähnliches Verhalten auf der Gebirgsscheide zwischen dem Dachgestein und dem dasselbe überlagernden Kalkstein, überall statt findet, wo man in Zukunft noch solche Überlagerungen, durch wirkliche Entblöfsung der Schichten, kennen lernen wird; darüber läfst sich nicht urtheilen, weil das Verhalten auf diesem einzigen bis jetzt bekannten Punkte, durch sehr zufällige und lokale Veranlassungen herbeigeführt worden seyn kann.

Der geringe Gehalt von 1,8 Prozent kohlensaurer Bittererde in dem Kalkstein No. 1. ist sehr wahrscheinlich nur einer zufälligen Verunreinigung mit dem mergligen Fossil Nr. 2. zuzuschreiben, so wie dieses mergelige Fossil ohne Zweifel mit dem Kalkstein Nr. 1. verunreinigt ist. Daraus erklärt sich auch die Zusammensetzung des Fossils Nr. 3., in welchem Kalkstein und Dolomitmergel sich nicht so bestimmt getrennt haben, wie bei der darüber liegenden Schicht, weshalb das zur Analyse angewendete Gemenge noch

Digitized by Google

weit ungleichartiger ausfallen mufste, als wenn, durch die deutlich in die Augen fallenden äufseren Kennzeichen, die mechanische Trennung des Gleichartigen von dem Ungleichartigen erleichtert ward. In dem Gestein Nr. 4. ist die Zusammensetzung des Dolomits nicht zu verkennen.

Lassen wir auf einige Augenblicke das Verhalten des Dachgesteins zu dem dasselbe bedeckenden Kalkstein unberücksichtigt, und vergleichen wir zunächst die Resultate der mitgetheilten Analysen, so mufs es aufserordentlich überraschen, keine Spur eines Gehaltes an kohlensaurer Bittererde in dem Sohlenkalkstein der Friedrichs-Grube zu finden, während das, nur durch einen schwachen Lettenschmitz davon getrennte Dachgestein, gar kein Kalkstein mehr ist. Nicht weniger mufs es die Aufmerksamkeit erregen, in dem das Dachgestein bedeckenden Oppatowitzer Gestein, wieder jede Spur eines Gehaltes an kohlensaurer Bittererde verschwunden zu sehen. Auch das kohlensaure Eisenoxydul, welches jederzeit und in sehr abweichenden, bis zum fünften Theil des ganzen Gewichtes steigenden Verhältnissen, einen Bestandtheil des Dachgesteins der Friedrichs-Grube ausmacht, wird man in dem Sohlengestein und in dem Oppatowitzer Gestein vergebens aufsuchen. Aber so unbestimmt das Verhältnifs des kohlensauren Eisenoxyduls in dem Dolomit auch seyn mag, so sehen wir es doch jederzeit nach einem bestimmten Gesetz als einen Stellvertreter der kohlensauren Bittererde auftreten. Das Verhältnifs des kohlensauren Kalkes bleibt unwandelbar dasselbe, denn immer ist das Dachgestein, seiner Zusammensetzung nach, ein wahrer Dolomit, in welchem 1 Mischungsgewicht kohlensaure Kalkerde mit 1 M. G. einer andern kohlensauren Basis verbunden ist. Diese Zusammensetzung des Dachgesteins nach einem so bestimmten Gesetz, kann schwerlich der Erfolg eines Niederschlages aus den Meeresfluthen oder mechanisch wirkender Kräfte seyn, welche dessen Bildung veranlafsten.

Wollte man das Dachgestein als eine ursprüngliche, zwischen dem Sohlengestein und dem Oppatowitzer Gestein eingelagerte Schicht betrachten, so würde der scharfe Abschnitt in der chemischen Constitution des Gebirges nothwendig dahin führen müssen, eine aufserordentlich lange Zeitperiode anzunehmen, während welcher die Kalksteinbildung völlig unterbrochen ward, wovon sich bei der Formation des Oberschlesischen Kalkgebirges gerade das Gegentheil zeigt. Und warum, darf man wohl fragen, ward der ganze Vorrath von Bittererde und Eisenoxydul zur Bildung dieser

Digitized by Google

einzigen Schicht so vollständig verwendet, dafs für alle die folgenden auch keine Spur mehr übrig blieb? Woher wurden diese Vorräthe genommen? Welche Kraft vereinigte sie nach einem so bestimmten Gesetz? Wie konnte sich das kohlensaure Eisenoxydul, die unbeständigste von allen Verbindungen bei dem Zutritt der Atmosphäre, welche bei einem successiv erfolgten Niederschlage doch wohl statt gefunden haben müfste, in einem so frischen Zustande erhalten? — Sollte vielleicht die an sich zufällige Erzführung des Dachgesteins, über dessen Bildung befriedigendere Aufschlüsse geben können?

Der Bergmann nennt die Erzablagerung in dem Dachgestein: die Erzlage; eine sehr zweckmäfsige Benennung, weil sie blos die Erscheinung bezeichnet, ohne auf die Bildungsweise Rücksicht zu nehmen. In der That, es giebt keinen Namen, mit welchem sich die Art des Vorkommens der Bleierze in dem Dolomit passend bezeichnen liefse. Mit dem Vorkommen der Erze auf Flötzen, Lagern und Gängen werden ganz andere Begriffe verbunden. Es ist klar, dafs die Bildung des Erzes nicht früher als die des Dachgesteins erfolgt seyn kann, weil die Erze sonst das Sohlengestein zum Liegenden, und das Dachgestein zum Hangenden erhalten haben würden, statt dafs Sohle und Dach der Erzlage jederzeit aus Dolomit bestehen. War also das Dachgestein zu der Zeit, als die Erze gebildet wurden, schon vorhanden, so kann auch der Begrif eines Vorkommens der Erze auf Flötzen und Lagern hier nicht anwendbar seyn. Weit eher würde der Begrif eines gangartigen Vorkommens passen, und man würde sich die Erzlage, ungeachtet sich keine Spur von einem Saalbande zeigt, und das Karakteristische einer wahren Gangbildung gänzlich fehlt, allenfalls als einen Gang im Dolomit vorstellen können, wenn nur auf allen Punkten, wo der Dolomit Erze führt, auch ein Gang angetroffen würde, und wenn die Erze nicht an vielen Stellen in dem Dachgestein selbst eingesprengt, und mit demselben verwachsen wären. Kaum wird man eine andere Vorstellung fassen können, als die, dafs Dämpfe in die Schichten des Gesteins eingedrungen sind, und sich, nach ihrer verschiedenen Kondensirungs- und Verbindungsfähigkeit, theils in den geöffneten Spalten mehr oder weniger regelmäfsig abgelagert, theils durch die Masse des Kalksteins verbreitet und mit demselben verbunden haben.

Hätte sich das Dachgestein in der Bildungsperiode der Erze aber schon in seinem jetzigen Zustande befunden, wäre es Dolomit und nicht Kalkstein

Digitized by Google

gewesen, so würde es sich schwer begreifen lassen, durch welche Kraft die Erze nur an dem Dolomit festgehalten wurden, und warum sie sich nicht in dem geschichteten, und daher leichter zu durchbrechenden Sohlengestein, oder in der sehr leicht durchdringbaren Ablosung zwischen dem Sohlen- und Dachgestein — in einer Ablosung, welche niemals fehlt, und welche unter jener Voraussetzung nothwendig schon damals hätte vorhanden gewesen seyn müssen — verbreitet hätten? Es würde sich dies um so weniger erklären lassen, als das Dachgestein gerade da, wo es edel und Erze führend ist, die gröfste Festigkeit besitzt, und als die Mächtigkeit des Dachgesteins, von der Erzlage bis zu der Gebirgsscheide von dem häufig sehr dünn geschichteten Sohlengestein, oft nur wenige Zolle beträgt. Noch räthselhafter erscheint ein solches Verhalten durch den Umstand, dafs das Sohlengestein auf der Gebirgsscheide immer mit einer mehrere Zolle mächtigen Lage eines ganz aufgelösten Kalksteins bedeckt ist, also mit einer häufig ganz in der Nähe der Erzlage befindlichen Schicht, welche von den Kräften, durch welche die Erze in das Gestein geführt wurden, viel leichter hätte überwältigt werden können, als das in der Nähe der Erzlage immer am vollkommensten ausgebildete, d. h. am mehrsten krystallinische, deshalb aber auch am wenigsten zerspaltbare und die gröfste Festigkeit besitzende Dachgestein. So scheint gerade die Erzführung des Oberschlesischen Dolomites einen unzweifelhaften Aufschlufs über die Bildung desselben zu gewähren und zu der Annahme zu führen, dafs das Dachgestein früher Kalkstein gewesen, und durch spätere Ereignisse, welche mit der Erzbildung im Zusammenhange stehen, in Dolomit umgeändert worden sey. — Ist es überhaupt nicht mehr als zufällig, die Blei-, Zink- und Eisenerze so häufig in den Kalk-Gebirgen von allen Formationen und von jedem Alter abgelagert, und dabei den Kalk häufig verschwunden und statt desselben den Dolomit auftreten zu sehen? Die Umwandelung des Kalksteins in Dolomit ist zwar mit unseren jetzigen chemischen Kenntnissen von dem Verhalten der Körper nicht verträglich; wer vermag aber den Beweis zu führen, dafs der Natur diese Bildungsweise mehr Anstrengung gekostet habe, als die Ausfüllung der Gänge mit Mineralsubstanzen, deren Vorkommen auf Gängen mit ihrem chemischen Verhalten eben so wenig in Einklang zu bringen ist?

Was aus dem Verhalten der Erzlagerstätte zum Sohlen- und Dachgestein geschlossen werden mufs, das findet sich aber auch in dem äufseren

Digitized by Google

Karakter des Gebirges, bei der Betrachtung der Lagerungsverhältnisse im Grofsen, bestätigt. Trotz der gröfsten Unregelmäfsigkeit in der Ablagerung des Sohlengesteins, sehen wir das Dachgestein in einer bestimmten Richtung von Südosten nach Nordwesten sich forterstrecken, allein der Zusammenhang ist unterbrochen, das Dachgestein scheint nur grofse Mulden zwischen dem Sohlengestein auszufüllen, es wird fast nur auf den Kuppen der Berghöhen angetroffen, oder es verschwindet unter einer Decke von aufgeschwemmtem Gebirge, und eine Regelmäfsigkeit in der Lagerung läfst sich durchaus nicht auf weite Strecken verfolgen. Wie sollte man unter solchen Umständen einer ruhigen Bildung, durch successiv erfolgte Absätze oder Niederschläge, die jetzige Gebirgsform zuschreiben können, und wer wird nicht zugeben müssen, dafs sie eine ganz andere ist, als sie ursprünglich war, und dafs durch die Ereignisse, welche eine Veränderung in dem Niveau des Gebirges und in der Schichtensenkung herbeiführten, auch zugleich die Metallschätze in derjenigen Gebirgsschicht niedergelegt wurden, welche zwar die allgemeinen Veränderungen in der Lage, mit allen übrigen Schichten theilte, aber zugleich eine, mit der Erzbildung in dieser Schicht gewifs in sehr naher Beziehung stehende, besondere Einwirkung erlitt, deren Folge eine Veränderung ihrer chemischen Zusammensetzung gewesen ist.

Ob es von der äufsersten südöstlichen bis zur äufsersten nordwestlichen Erstreckung des Dolomites immer eine und dieselbe Kalksteinschicht gewesen, welche diese Veränderung erfuhr, und *welche* Schicht es war, die durch diese Veränderung, wegen ihrer häufigen Erzführung, der Gegenstand eines sehr wichtigen Bergbaues geworden ist; darüber lassen sich nicht einmal Vermuthungen aufstellen, weil das relative Alter der verschiedenen Kalksteinschichten noch nicht genau untersucht worden ist. Die sehr häufigen Ausscheidungen von Feuerstein im Dolomit, lassen nur vermuthen, dafs es jüngere Schichten als der Sohlenstein gewesen sind, welche die Umwandlung erlitten haben.

Bei einer solchen Entstehungsweise des Dolomits kann es auch nicht befremden, in dem Dachgestein der Friedrichs-Grube nicht immer genau das Verhältnifs der kohlensauren Kalkerde zu der zweiten kohlensauren Basis zu finden, welche der Zusammensetzung des Dolomites entspricht. Nur in krystallisirten Dolomiten wird dies Verhältnifs mit grofser Genauigkeit angetroffen. Aber gerade dieses öftere Vorwalten der kohlensauren Kalkerde,

Digitized by Google

dient es nicht zur Bestätigung der Ansicht, dafs der Dolomit ursprünglich Kalkstein gewesen, dafs die Umwandlung nicht immer vollständig erfolgte, dafs ein Theil des kohlensauren Kalkes unverändert blieb, dafs in manchen Fällen ein Gemenge von Dolomit mit unverändertem Kalkstein erzeugt ward? Zur Erläuterung dieses Verhaltens möge die Umwandlung des Kalksteins in Gips dienen. Auch diese Epigenie, auf welche ich später zurückkommen werde, erfolgt mehr oder weniger vollständig, und man wird in dem Fall der unvollständigen Umbildung, nicht annehmen, dafs das Gestein aus Kalkerde bestehe, welche mit Schwefel- und Kohlensäure in ganz unbestimmten Verhältnissen verbunden sey, sondern man wird dasselbe nur als ein Gemenge von Gips mit kohlensaurem Kalk betrachten können. Derselbe Erfolg, welchen hier zwei Säuren und eine Basis bewirken, wird bei dem unvollständig in Dolomit umgewandelten Dachgestein, durch zwei Basen und eine Säure hervorgebracht.

Weil sich ferner die Wirkung der umbildenden Kraft unbezweifelt von unten nach oben erstreckte, so mufste sie hier irgendwo eine Gränze finden. Weit entfernt, dafs der scharfe Abschnitt zwischen Dolomit und Kalkstein in jedem Fall nothwendig eintreten mufs, wird er da, wo er wirklich statt findet, nur dazu dienen, die Beurtheilung des Zusammenhanges der Erscheinung zu erleichtern. Der Erfolg mufste zum grofsen Theil von der ursprünglichen Beschaffenheit der Schichten und von der Richtung abhängig werden, nach welcher die Kraft ihre Wirkung äufserte. Es kann also auch nicht unerwartet seyn, wenn man auf der Friedrichs-Grube, auf dem Punkt, wo der Dolomit seine gröfste Mächtigkeit behalten hat, wo er noch unter einer festen Decke liegt, wo man also das äufserste Hangende desselben, nach seiner Bildung, angetroffen zu haben glauben darf, — es kann nicht unerwartet seyn, meine ich, wenn man auf diesen Punkten ein plötzliches Abschneiden des Dolomites gegen den ihn überlagernden festen Kalkstein, nicht immer beobachtet, sondern wenn das Verhältnifs des Dolomites zum unveränderten Kalkstein geringer wird, bis sich zuletzt keine Spur von kohlensaurer Bittererde in dem Gestein mehr auffinden läfst. Die ursprüngliche Beschaffenheit der Schichten, um es noch einmal zu wiederholen, wird dabei von dem gröfsten Einflufs gewesen seyn. Es ist also nicht nothwendig, dafs sich das Verhalten, wie es in dem Kalksteinbruch südlich von Oppatowitz beobachtet wird, auf der Gränze des Dolomites gegen den

Digitized by Google

ihn bedeckenden Kalkstein überall in ähnlicher Art wiederfindet. Bei einer gröfseren ursprünglichen Auflockerung der Schichten, würde sich die theilweise Umwandlung leicht noch sehr viel weiter, und ziemlich unbestimmt, in die Masse des Kalksteins haben erstrecken können; bei einer der Durchdringung weniger günstigen Beschaffenheit derselben, würde ein plötzliches Abschneiden des Dolomites sehr wohl denkbar seyn. Wie lehrreich aber bleibt das Verhalten des Dolomites in jenem Steinbruch, für die richtige Beurtheilung der chemischen Beschaffenheit des Gesteins! Jeder Schlag des Hammers giebt Stücken von sehr verschiedenartiger Zusammensetzung, unter denen es nicht schwer werden dürfte, solche aufzufinden, welche Verbindungen der kohlensauren Kalkerde mit der kohlensauren Bittererde, nach mehreren bestimmten Verhältnissen, entsprechen. Und doch hat die Natur dieses Verhältnifs so genau bestimmt, dafs kein Irrthum möglich seyn würde, wenn die Sinne scharf genug wären, die Quelle desselben sogleich zu entdecken.

Eine weit gröfsere Unregelmäfsigkeit wie das Bleierz führende Gebirge in der Ablagerung überhaupt sowohl, als in der streichenden Erstreckung, zeigt das Gallmei-Gebirge im Süden von dem ersteren. Dieses Gebirge legt sich nämlich auf der Südseite des Trockenberges an der Friedrichs-Grube an, und es markscheiden mit ihr die nächsten Gallmeigruben Carolinens-Wunsch, Trockenberg und Willkommen. Auf diesen Punkten sieht man das Gallmei-Lager auf der Nord- und Nordwestseite, und zwar in der Nähe derjenigen Punkte, wohin das Ausgehende der Bleierzlage treffen würde, in mehreren Klüften steil, zuweilen fast senkrecht gegen Süden einfallend, sich herausheben, und am südlichen Gehänge des Trockenberges und des Silberberges, in ganz entgegengesetzter Richtung mit der Bleierzlage, aus Osten in Westen sich fortziehen, so dafs die Streichungslinie der Bleierzlage fast unter einem rechten Winkel gegen das Hauptstreichen der Gallmei-Ablagerung zu stehen kommt. In dieser Richtung schliefsen sich an der Trockenberg-Grube an, die Gruben: Gustav, Mariens-Hoffnung, Gertraudt, Redlichkeit, Unschuld, Schoris, Teichmanns-Segen, Elise, Planet, Heinrich, so wie Vorsehung, Leopold und Alexander-Blickgrube bei Gurnicki; sämtlich dadurch ausgezeichnet, dafs die Gallmeilage fast gar keine feste Decke hat, sondern ein eigenthümlicher, fetter Letten das Dach bildet.

Digitized by Google

Die Sohle aller dieser Gruben besteht aus einem weifs gefärbten Sohlenstein, welcher sich zunächst der Gallmeilage in einem sehr aufgelösten und erdigen Zustande befindet.

Östlich und südöstlich von diesem Zuge hat man die Gallmei-Ablagerung auf den Gruben Herrmanns-Segen, Judith, Scharlei, Katzenberg, Wilhelmine, Walters-Segen, Kessel, Anna, Eleonore und Magdalena kennen gelernt (1). Dieser Zug scheint mit jenem nordwestlichen gar nicht zusammenzuhängen; auch ist der Zusammenhang der auf diesem südöstlichen Zuge bauenden Gruben, noch mehr als der auf jenem Zuge, durch Rücken von Sohlengestein, welche sich auf mehreren Punkten herausheben, unterbrochen. Auch die Gruben auf diesem Zuge bauen mehrentheils auf einer Gallmeilage ohne festes Dach; nur auf einzelnen Punkten, namentlich auf den Gruben Scharlei und Wilhelmine, wird sie von einem festen Dach überlagert. Da wo diese Überlagerung statt findet, ist sehr deutlich ein regelmäfsiges südliches Einfallen der Gallmeilage zu bemerken, welches auch, obgleich minder deutlich, auf den Gruben des nordöstlichen Zuges vorherrschend ist. Ungeachtet dieses ziemlich nachweisbaren Zusammenhanges der Gruben auf beiden Zügen, ist der auf ihnen vorkommende Gallmei nicht zusammenhängend. Er füllt sehr häufig, sich hier und dort in mehrere Lagen wiederholend, vorzüglich nur die im Sohlengestein vorhanden gewesenen Vertiefungen, Klüfte und Räume zwischen den vorgefundenen Felsblöcken aus, ist deshalb höchst unregelmäfsig gelagert, und hat in vielen kleineren und gröfseren Mulden seine gröfsten Schätze niedergelegt. So kommt, nordwestlich von Deutsch-Piekar, auf einem ganz abgesonderten Punkt und auf allen Seiten von Sohlengestein umgeben, eine mit Gallmei-Gebirge ausgefüllte Vertiefung vor, auf welcher die Grube Dembowka einen Bau führt.

Mit dem Gallmei sind überall ockrige und mulmige Brauneisensteine abgelagert, zuweilen auch brauner Glaskopf, jedoch nur in losen und abgerissenen Stücken in den ockrigen Erzen liegend. Ganz allgemein ist das Verhalten, dafs die Eisenerze zurücktreten, wo der Gallmei vorwaltet,

(1) Ein unmittelbarer Zusammenhang läfst sich zwar nicht nachweisen, allein die Verbindung beider Züge erfolgt von Trockenberg-Grube über Willkommen, Gustav mit Unschuld und Redlichkeit-Grube, und von hier mit Eleonore, Walters-Segen u. s. w.

Digitized by Google

und umgekehrt. Auch Bleierze kommen mit dem Gallmei zum Vorschein; sie sind indefs bis jetzt noch nicht in grofser Menge in der Gallmeilage angetroffen worden, obgleich die von den Vorfahren zu hohen Bergen aufgethürmten Halden, vorzüglich an den Katzenbergen bei Scharlei, darauf hindeuten, dafs in oberen Sohlen reiche Bleierze vorgekommen seyn müssen.

Südlich von den eben dargestellten beiden Gallmeizügen, zwischen welchen ein näherer Zusammenhang, wegen des gleichen Verhaltens im Streichen und Fallen der Ablagerung, wohl schwerlich zu bezweifeln, aber wegen der sehr flachen Lagerung und wegen der den Zusammenhang unterbrechenden Kuppen von Sohlengestein nicht vollständig zu erweisen ist, zieht sich ein anderer Gallmeizug, auf welchen die Gruben Elisabeth, Marie, Emiliens-Freude und Jeannette bauen, zwischen Miechowitz und der Stadt Beuthen fort. Auch auf diesem Zuge ist das Hauptstreichen aus Osten in Westen, aber das Einfallen dem des nördlichen Hauptzuges entgegengesetzt, nämlich gegen Norden. Zwischen diesen beiden Hauptzügen der Gallmei-Ablagerung liegt ein Bleierzzug, von Stolarzowitz bis Miechowitz sich ziehend, und hier die gröfste Ähnlichkeit mit der Tarnowitzer Erzlage zeigend, so dafs zwischen beiden Punkten wohl ein Zusammenhang vermuthet werden könnte, wenn ein solcher durch den zwischenliegenden Gallmeizug nicht wieder zweifelhaft gemacht würde. Eben so wenig hat bis jetzt ein Zusammenhang zwischen dem Miechowitz-Beuthner und dem Scharleier Gallmeizuge nachgewiesen werden können, obgleich er wegen des übereinstimmenden Streichens und des entgegengesetzten Einfallens der Gallmeilage nicht unwahrscheinlich ist, und das Vorhandenseyn einer grofsen Mulde erwarten läfst.

Schon dieses allgemeine Verhalten des Gallmei-Gebirges läfst auf grofse Veränderungen schliefsen, welche dasselbe nach seiner Bildung erlitten haben mufs. Die genauere Untersuchung der Gallmei führenden Erzlage, auf allen Punkten, wo dies Erz in Oberschlesien gewonnen wird, bestätigt es noch mehr, dafs die Gallmeilage, nach der erfolgten Bildung des Gallmeiführenden Gebirges, durch Wasserfluthen zerrissen ward, und sich, wenigstens zum Theil, in dem ursprünglichen Zustande nicht mehr befindet. Diese Veränderungen scheinen vorzüglich die jetzigen Ränder, oder das jetzige Ausgehende der Mulden getroffen zu haben, denn weiter nach dem Einfallenden wird die Lagerung regelmäfsig und ungestört, obgleich gerade die Ränder —

Digitized by Google

wenigstens in Oberschlesien — es sind, welche die gröfsten Gallmeischätze enthalten. Dies ist so sehr der Fall, dafs man früher der Meinung war, die edle Gallmeilage werde nur unter einer Bedeckung von Letten und aufgeschwemmtem Gebirge angetroffen, und verunedle sich, sobald sie ein festes Dach erhalte. Man gab dem festen Dachgestein den Namen Gallmeistein, indem man annahm, er habe den Gallmei verdrängt, oder die Gallmeilage habe sich in dieses Gestein umgeändert. Später ist die edle Gallmeilage aber auf mehreren Punkten unter dem festen Dach getroffen worden.

Die beigefügten Profile einiger Gallmeigruben werden die folgende Darstellung der Art des Gallmeivorkommens in dem Gallmei-Gebirge erläutern. Die Profile von Herrmanns-Segen und Schoris sind ganz dazu geeignet, die öfter vorkommenden Muldenausfüllungen im Sohlenkalkstein anschaulich zu machen, so wie das Profil von den Gurnicker Gruben deutlich zeigt, wie auf einer mit vielen kleinen Erhöhungen und Vertiefungen vorhandenen Oberfläche des Sohlengesteins, das Gallmei-Gebirge sich absetzte, den Unebenheiten in seinen untersten Lagen folgend. Besser aber wird man diese Profile, so wie die von den Gruben Judith, Scharlei und Marie beurtheilen können, wenn ich über die Art, wie der Gallmei abgelagert erscheint, Folgendes bemerke.

Man unterscheidet in Oberschlesien zwei Gallmeilagen, die weifse und die rothe, von denen die erste jederzeit im Liegenden, und die rothe im Hangenden, nämlich über der weifsen Gallmeilage, angetroffen wird. Der weifsen Lage dient eine sehr aufgelöste und lettige, aber jederzeit weifs gefärbte thonig-kalkige Masse, welche das wahre Sohlengestein bedeckt, zur Sohle. Diese Masse ist oft in Bänken gelagert, und wird dann dem Sohlengestein in der Grube nicht ganz unähnlich, weshalb sie auch häufig damit verwechselt worden ist. Überall wo man aber in neuerer Zeit glaubte, unter dem Sohlengestein Gallmei gefunden zu haben, war das vermeinte Sohlengestein diese thonig-kalkige Masse, welche auch in der weifsen Lage selbst wieder vorkommt, und dieselbe häufig in mehrere Bänke oder Schichten theilt. Dieser Verwechselung mit dem wahren Sohlengestein ist es z. B. zuzuschreiben, dafs auf den Gurnicker Gruben die untere Lage des dortigen weifsen Gallmeilagers von den Vorfahren unberührt blieb, und jetzt zu einem nicht unwichtigen Gallmei-Bergbau Veranlassung giebt. Die Hoffnung, Gallmei auf dem weifsen Gallmeilager anzutreffen, ist daher nicht eher auf-

Digitized by Google

zugeben, als bis man das wirkliche Sohlengestein erreicht hat. So lange man sich mit der Arbeit noch in der thonig-kalkigen Masse befindet, ist es eben so gut möglich, noch eine neue Schicht von der weifsen Gallmeilage zu durchsinken, als zu dem wirklichen Sohlengestein zu gelangen. Es ist aber in vielen Fällen nicht so leicht, diese Masse von dem Sohlengestein zu unterscheiden; am schwierigsten werden die Unterscheidungs-Kennzeichen in den liegenden Schichten, indem das Sohlengestein selbst sehr oft das Ansehen von jener Masse erhält, so dafs es nöthig wird, bis auf den festen Kalkstein niederzugehen, um sich zu überzeugen, dafs man das Liegendste der weifsen Gallmeilage erreicht hat.

Wirklich ist aber auch ein solcher Übergang des Sohlengesteins in jene thonig kalkige Masse, nämlich der chemischen Zusammensetzung nach, nicht zu verkennen. Jene Masse scheint da, wo sie das Sohlengestein unmittelbar überlagert, nichts weiter, als ein Gemenge von Kalk und Kieselthon zu seyn, welches sich auf der Oberfläche des Sohlengesteins absetzte. An den Punkten, wo sich die thonig-kalkige Masse, in mehrern Schichten mit der Gallmeilage wechselnd, wiederholt, läfst sich deutlich bemerken, wie die Masse dem Sohlengestein immer unähnlicher wird, und zwar, wie aus der chemischen Untersuchung hervorgeht, dadurch, dafs sich das Verhältnifs des kohlensauren Kalkes zu dem Thon immer mehr vermindert, je weiter sich die Gallmei-Ablagerung von dem Sohlenkalkstein entfernt.

Die weifse Gallmeilage selbst erscheint als ein weifses, thoniges Gebilde, in welchem sich der Gallmei bald in mehr oder weniger zusammenhängenden Schichten oder Schnüren, bald in einzelnen Knörpeln, häufig sogar nur in Körnern, von der Gröfse einer Haselnufs und darunter, zusammengezogen hat. Man nennt daher diese Gallmeilage auch die weiche Lage, um sie von den zwischenliegenden Schichten der kalkig-thonigen Masse zu unterscheiden, indem sie sich immer in einem mulmigen und aufgelösten Zustande befindet. Jene dagegen erscheint stets in einem, wenn auch nicht festen, doch erhärteten Zustande, und hat daher von den Bergleuten auch wohl den sehr unpassenden und unrichtigen Namen: „Weifser Gallmeistein" erhalten.

Eine chemische Untersuchung dieser Gebilde kann nur insofern Interesse haben, als daraus das Verhältnifs des Kalkes zu dem Kieselthon hervorgeht, denn der Zinkgehalt wird, wie es sich bei einem auf so rein mecha-

Digitized by Google

nischem Wege entstandenen Gemenge leicht denken läfst, äufserst veränderlich ausfallen müssen.

In der thonig-kalkigen Masse, welche dem Sohlengestein unmittelbar aufgelagert ist, fand ich etwa 71 Theile kohlensaure Kalkerde und 29 Theile Kieselthon. In der darauf folgenden, so wie in allen übrigen weichen, weifsen Gallmeilagen, werden fast nur Spuren von kohlensaurer Kalkerde angetroffen. Dies weiche Lager besteht aus Kieselthon und aus Gallmei, welcher sich in der ganzen Masse des Kieselthons verbreitet befindet, und sich nicht in gröfseren abgesonderten Stücken so deutlich getrennt hat, dafs er sich aus der Masse des Kieselthons leicht erkennen liefse. Diese genaue Vermengung des Gallmei mit dem Kieselthon ist wahrscheinlich die Ursache des eigenthümlichen Verhaltens der weichen Gallmeilage, wodurch sie sich dem Bergmann zu erkennen giebt, dafs sie nämlich niemals zähe wird, wie es bei dem Letten der Fall ist, sondern dafs sie stets vor der Lettenhaue abspringt, dafs sie, so weit es eine milde Masse erlaubt, würfelförmige Stücke bildet, und dafs sie sich ferner in der Hand zu einem Gemülle zerreiben, und nicht kneten läfst, wenn sie auch feucht wird. Aber diese grofse Vertheilung des Gallmei in der Masse des Kieselthons ist auch die Veranlassung, dafs ein grofser Theil der darin befindlichen Gallmeischätze in frühern Zeiten verloren gegangen ist, indem nur derjenige Gallmei ausgehalten ward, welcher sich in gröfseren, oder noch deutlich erkennbaren kleineren, Stücken zusammengezogen hatte.

Jetzt wird das weiche Lager sorgfältig ausgeklaubt, und den Klaubarbeitern, welche mit einer Art von Kartoffelhacke mit kurzem Stiehl ihre Arbeit treiben, giebt nicht das Gesicht, sondern das Gefühl die Anleitung, ob sie in der milden und mulmigen Masse auf ein Gallmeikörnchen gestofsen sind, welches sie alsdann aushalten können. Selten ist nur eine weiche Gallmeilage vorhanden; am häufigsten wird die weiche Lage wieder von einer thonig-kalkigen Schicht bedeckt, worauf abermals eine weiche Lage, dann wieder eine thonig-kalkige Schicht folgt, welcher Wechsel sich zuweilen, besonders nach dem Ausgehenden zu, öfter wiederholt. Die folgenden Schichten der thonig-kalkigen Masse werden immer ärmer an kohlensaurer Kalkerde, indem das Verhältnifs des Kieselthons zunimmt, und das Gestein dadurch dem Sohlengestein immer unähnlicher wird, weshalb auch die oberen Schichten nicht so leicht zu einer Verwechselung mit dem auf-

Digitized by Google

gelösten Sohlengestein Anlafs gegeben haben. Zuletzt verschwindet der Gehalt an kohlensaurer Kalkerde fast gänzlich, und die letzte, die weiche, weifse Gallmeilage bedeckende Schicht, ist ein Letten, welcher aber noch immer eine weifse oder weifsgraue Farbe zeigt, wodurch er sich sehr deutlich und auf eine sehr bemerkenswerthe Weise von derjenigan Lettenbildung unterscheidet, durch welche die weifse und die rothe Gallmeilage jederzeit von einander getrennt sind.

Der Gallmeigehalt der thonig kalkigen Masse in der weifsen Gallmeilage, durch welche das eigentliche Gallmeilager, oder die sogenannte weiche Lage, in verschiedene Bänke oder Schichten getheilt wird, ist wohl nur ein sehr zufälliger. Ich habe diese thonig-kalkigen Massen aus verschiedenen Schichten untersucht, und darin sehr veränderliche, immer aber nur unbedeutende Mengen von Zinkoxyd gefunden, welche von dem Verhältnifs des kohlensauren Kalkes zum Kieselthon, also von der Folgeordnung der Schichten, durchaus nicht abhängig waren. Der Gallmeigehalt ist also nur als eine ganz zufällige und unwesentliche Beimengung dieser, durch die thonigkalkige Massen gebildeten, Schichten anzusehen.

Der Gallmei in der weichen Erzlage bildet bald dichte, bald poröse, bald zellige Massen, kommt auch wohl krystallisirt vor, und ist auf manchen Punkten in Oberschlesien in Gemeinschaft mit dem Zinksilikat angetroffen worden. Den porösen, zelligen und dann zuweilen krystallisirten Gallmei nennen die Oberschlesischen Bergleute Suchari (Zwieback). Man liefs ihn in früherer Zeit unbeachtet, weil die Zellen gewöhnlich mit Letten, auch wohl mit der oft erwähnten thonig-kalkigen Masse ausgefüllt sind; allein jetzt wird er mit grofser Sorgfalt ausgehalten, und, eben so wie die kleinen Knörpelchen, welche durch die Klaubarbeit ausgehalten werden, dem derben und dichten Gallmei völlig gleich geachtet.

Es ergiebt sich aus dieser Darstellung, dafs das weifse Gallmeilager die verschiedenen Schichten des thonig-kalkigen Gebildes, von dem wahren Sohlengestein, bis zu dem weifsgrauen Letten, in sich begreift, welcher als die Sohle des nun folgenden rothen Gallmeilagers zu betrachten ist. Aus dem ganzen Verhalten des weifsen Gallmeilagers geht aber auch hervor, dafs dasselbe einer Anschwemmung durch Wasserfluthen seine Entstehung verdankt, und dafs sich in der Masse das Gleichartige vereinigt und zusammengezogen, das Ungleichartige sich aber abgestofsen und getrennt hat; ein Ver-

Digitized by Google

halten, welches sich bei aufgeschwemmten Schichten häufig genug zeigt, um hier einer weiteren Erörterung zu bedürfen. Die Beschaffenheit des Sohlengesteins selbst, auf denjenigen Punkten, wo es sich zufällig nicht in einem aufgelösten Zustande an der Oberfläche befindet, setzt es aufser Zweifel, dafs Wasserfluthen thätig gewesen sind, und die Vertiefungen bildeten, in welchen das weifse Gallmeilager abgesetzt worden ist.

Anders verhält es sich mit dem rothen Gallmeilager, dessen Sohle durch einen weifsen, fettigen Letten gebildet wird, welcher durch Eisenoxydhydrat eine gelbliche Färbung erhält. Der von mir untersuchte Letten im Liegenden des rothen Gallmeilagers, enthält nichts weiter als Kiesel- und Thonerde, nämlich etwa 56 Theile Kieselerde und 44 Theile Thonerde, denn der Gehalt an Eisenoxyd ist ganz unbedeutend. Zufällige Beimengungen von kohlensaurem Zinkoxyd, von Zinksilikat und von kohlensaurer Kalk- und Bittererde, können hier nicht in Betracht kommen, weil sie von der Gallmeilage selbst herrühren. Wo das rothe Lager kein festes Dach hat, da dient demselben ebenfalls ein gelblicher Letten zur Decke, worauf dann aufgeschwemmtes Gebirge folgt. Zuweilen kommt aber auch Bleiglanz über der rothen Gallmeilage vor, obgleich dies Vorkommen in Oberschlesien zu den Seltenheiten gehört, und ausgezeichnet nur auf der Scharley-Grube angetroffen worden ist. Auf sehr vielen und gerade auf den reichsten Punkten, wo in Oberschlesien ein Bau auf Gallmei statt findet, ist in früheren Zeiten schon Bergbau geführt worden, so dafs sich über das Verhalten im Ausgehenden nicht mit Zuverlässigkeit urtheilen läfst. Der alte Bergbau hat die frühere Oberfläche umgestürzt, indefs ergiebt sich aus der Beschaffenheit der Halden, dafs nur Letten, Sand und Kurzawka das Dach gebildet haben.

Wo der Gallmei unter einem festen Dache vorkommt, da fehlt das weifse Gallmeilager, und es bildet, wenigstens so weit man bis jetzt mit dem Verhalten der Gallmeilage bekannt geworden ist, der Letten die Sohle, durch welche die Gallmeilage von dem Sohlengestein auf das bestimmteste geschieden ist. Der Bergbau auf Gallmei, unter einem festen Dache, ist indefs in Oberschlesien noch viel zu neu, als dafs man behaupten könnte, dafs ein solches Verhalten immer statt finden wird. Wohl möglich, sogar sehr wahrscheinlich ist es, dafs man bei genaueren Untersuchungen hier dasselbe Verhalten wieder finden wird, welches bei der Bleierzlage auf der Friedrichs-Grube nachgewiesen worden ist. Die Benennungen Sohle und Dach, welche

Digitized by Google

von dem Bergmann nur auf die relative Lage des Gesteins zu der Erzlage bezogen werden, haben sogar auf der Friedrichs-Grube, wo die Erscheinung doch so deutlich ist, dafs sie sich kaum verkennen läfst, zu der falschen Benennung Sohlenstein, für das unter der Erzlage befindliche Dachgestein, Veranlassung gegeben. Wenn das Dachgestein unter der Erzlage, wie es so häufig der Fall ist, nur eine Mächtigkeit von wenigen Zollen besitzt, so wird der Irrthum noch leichter möglich, und daher ist es wohl erlaubt, jenen Zweifel über das Verhalten der Gallmeilage aufzustellen, so lange nicht durch zuverlässige bergmännische Aufschlüsse der Beweis vom Gegentheil geführt worden ist. Der Oberschlesische Gallmei-Bergbau besitzt aufserdem die für den Bergmann nicht erfreuliche Eigenthümlichkeit, dafs die Gallmeilage häufig taub und unedel wird, wo sie sich unter einem festen Dache befindet, ein Umstand, welcher bis jetzt noch wenig aufgemuntert hat, das Verhalten der Gallmeilage zum Dachgestein mit aller Gründlichkeit zu untersuchen.

Bei der unter einem festen Dache vorkommenden Gallmeilage fällt der Unterschied zwischen einer rothen und einer weifsen Gallmeilage gänzlich weg. Es ist dann nur eine Gallmeilage vorhanden, und dies Verhalten darf nicht unberücksichtigt bleiben, wenn man, insofern es überhaupt jetzt schon möglich ist, über die Bildungsweise der verschiedenen Gallmeiablagerungen ein Urtheil fällen will. Auch im Hangenden wird die Gallmeilage von dem Dache oder dem sogenannten Gallmeistein, durch einen Lettenstreifen getrennt, aber zuweilen erscheint der Gallmei auch an dem Gallmeistein angewachsen, und läfst sich nicht allein in gangartigen Spalten und Klüften, sondern auch in einzelnen eingesprengten kleinen Parthien, weit in die Masse des Dachgesteins hinein, verfolgen. Dies Verhalten hat dem Bergmann Veranlassung zu dem Namen Gallmeistein für das Dachgestein gegeben, so dafs er auf eine empirische Weise dahin gelangt ist, das Dachgestein für einen Theil der Gallmeilage, für eine veränderte und verhärtete Gallmeilage anzusehen, und dadurch auf eine sehr unerwartete und unvorsätzliche Art den Beweis zu führen, dafs die Bildung der Zinkerze, obgleich sie in dem Dachgestein aufsetzen, mithin das Vorhandenseyn des letztern bei ihrer Entstehung bedingen, dennoch mit der gleichzeitigen Bildung des Dachgesteins selbst, unzertrennlich verbunden ist. Wäre das Zinkoxyd eben so sehr geneigt, einen Theil der Bittererde, in bestimmten oder unbestimmten Verhältnissen, bei der Dolomitbildung zu ersetzen, wie das Eisenoxydul,

Digitized by Google

von welchem diese Eigenschaft oben durch viele Analysen unwiderlegbar nachgewiesen worden ist, so würde der Erfolg ganz anders gewesen seyn. Wie die Bittererde und das Eisenoxydul, würde das Zinkoxyd, in Gemeinschaft mit der Kalkerde den Dolomit gebildet, und jenen Basen die Dolomitbildung nicht allein überlassen haben. Eben so wenig wie sich in dem Dachgestein der Friedrichsgrube Spatheisenstein ausschied, würde in dem Gallmeistein das kohlensaure Zinkoxyd in einem abgesonderten Zustande anzutreffen gewesen seyn.

Zu welchen Betrachtungen über die Umbildung des Kalksteins in Dolomit, dieses scheinbar verschiedene, gleichwol im Erfolge völlig übereinstimmende, und sich auf das überraschendste wechselseitig erläuternde Verhalten des kohlensauren Eisenoxyduls und des kohlensauren Zinkoxyds, in dem Dachgestein des Bleierz- und des Gallmei-Gebirges, nothwendig führen mufs, bedarf nun keiner fernern Andeutung. Wäre es mir gelungen, die Erscheinungen in der ganzen Einfachheit, wie sich dem, von vorgefafsten Ansichten freien Beobachter darbieten, getreu und richtig aufzufassen, so würde ich es nur der Mangelhaftigkeit des Vortrages zuschreiben müssen, wenn die Folgerungen, welche sich aus dieser Darstellung ergeben, dem Bilde, welches sie vor Augen führen sollte, nicht angemessen sind.

Auf den Punkten, wo sich die rothe Gallmeilage nicht unter einem festen Dache, sondern unter einer Lettenbedeckung und unter aufgeschwemmtem Gebirge befindet, hat man sie noch niemals ohne die darunter liegende weifse Gallmeilage angetroffen. Beide sind aber jederzeit auf das Bestimmteste durch den oben erwähnten Letten von einander geschieden. Das milde oder weiche rothe Gallmeilager erreicht zuweilen eine Mächtigkeit von mehreren Lachtern, in welchem das durch Beimengung von Eisenoxyd, zuweilen auch von Manganoxyd, gelbbraun, ziegelroth, fleischfarben, grün u. s. f. gefärbte Zinkerz, es sey Gallmei oder Zinksilikat, theils in mehr oder weniger zusammenhängenden und aushaltenden Schnüren und Schichten, theils in Knollen und in einzelnen Stücken, von der Gröfse eines Kindeskopfes, bis zu der eines Hanfkorns angetroffen wird. Der Gallmei ist mehrentheils dicht, findet sich niemals krystallisirt, oder doch nur dann, wenn er, wie es selten der Fall ist, poröse wird, und dann die sogenannte Suchari bildet. Lettenartige Schichten unterbrechen auch die rothe milde Gallmeilage, und wenn sie gleich nicht immer in der grofsen Regelmäfsigkeit, wie in der mil-

Digitized by Google

den weifsen Gallmeilage vorkommen, so finden sie sich doch in der ganzen Lage vertheilt. Die milde rothe Lage selbst, besteht gewöhnlich aus einem Gemenge von Kieselthon und Eisenoxydhydrat, in welchem das Verhältnifs des letztern oft so überwiegend wird, dafs es als Eisenerz benutzt werden kann. Kohlensaure Kalkerde ist in der rothen Gallmeilage nicht mehr anzutreffen, wohl aber kommen ganz unregelmäfsige Massen von Gallmeistein darin vor, der stets sehr zerklüftet ist, und auch im festesten Zustande an der Luft sehr schnell in scharfkantige Bruchstücke zerfällt, oder sich wohl gar zu einem sandigen Pulver auflöst. Diese Klötze von Gallmeistein, welche ganz unregelmäfsig in der rothen Gallmeilage vertheilt vorkommen, haben eine sehr verschiedene Gröfse. Es sind Massen von 50 Kubikfufs und darüber, so wie Stückchen von der Gröfse einer Linse, welche ohne Ordnung und Regel durch die ganze Gallmeilage verbreitet sind. Die rothe Lage erscheint in allen möglichen Farben, zuweilen besitzt sie sogar eine ganz weifse Farbe; zum Beweise, dafs die Farbe gerade nicht das Wesentliche ist, wodurch sich die rothe Lage von der weifsen unterscheidet, obgleich die letztere noch niemals gefärbt angetroffen worden ist.

Auch die rothe milde Lage besitzt die Eigenthümlichkeit der weifsen, dafs sie vor der Keilhaue springt, und niemals zusammenklebt. Dies giebt den Gallmeiklaubern auch bei der rothen Lage ein unfehlbares Kennzeichen, die wahre milde Lage von den Lettenschichten zu unterscheiden. Das Gefühl reicht hier aber nicht aus; es mufs ein anderer Sinn in Anspruch genommen werden. Die kleinen Stückchen Gallmeistein, welche, eben so wie der Gallmei, durch die ganze Lage verbreitet sind, würden den Klauber irre leiten, wenn er den mit seinem Instrument getroffenen harten Körper für Gallmei ansehen wollte. Aber der Gallmei ist härter, und giebt daher bei der Berührung mit dem eisernen Werkzeuge einen ganz anderen Ton, als der weichere Gallmeistein. Das Gehör giebt ihm auf diese Weise ein zuverlässiges Anhalten; er würde des Gesichtes entbehren und doch seine Arbeit verrichten können.

Je häufiger sich die Massen von Gallmeistein in der rothen, weichen Lage einfinden, und je gröfser sie werden, desto mehr kann man erwarten, die Gallmeilage bald unter einer festen Decke anzutreffen. Dann aber treten ganz andere Umstände ein. Die Mächtigkeit der Gallmeilage vermindert sich, und es findet nicht selten eine Zertrümmerung derselben statt, indem

Digitized by Google

die Trümmer sich in dem Gallmeistein noch fortziehen, dann theilweise ganz aufhören, so dafs die Erzlage taub wird, theilweise sich aber von Neuem wieder anlegen. Die Gallmeilage ist nun aber nur eine einzige, und die weifse, welche vorher der rothen zur Sohle diente, nicht mehr vorhanden. Daher die merkwürdige, und über die Bildung und Ablagerung des Gallmei so ungemeines Licht verbreitende Erscheinung, dafs das weifse Gallmeilager immer nur gegen das Ausgehende, oder gegen die Ränder der Mulden hin, am mächtigsten zum Vorschein kommt, dafs es sich gegen das Einfallende verschwächt, wogegen das rothe Gallmeilager in demselben Verhältnifs an Mächtigkeit zunimmt, indem es das weifse Lager immer mehr verdrängt, und dasselbe, oft noch eher, als es das feste Dach erreicht hat, ganz abschneidet. Ich würde fürchten müssen, einer Erscheinung, deren Ursache so schön und so klar vor Augen liegt, durch den Vortrag alles Interesse zu nehmen, wenn ich mich auf eine weitere Erörterung einliefse.

Die beigefügten Profile von den Gallmeigruben werden nun keines weitern Commentars bedürfen. Das Profil von der Marie-Grube zeigt eine auffallende Ablagerung des aufgeschwemmten Gebirges; aber man wird, selbst bei der grofsen Abweichung, welche sich zwischen den Profilen von der Scharlei- und der Marie-Grube zeigt, die Übereinstimmung in dem Wesentlichen der Bildung und der Ablagerung des Gallmei-Gebirges keinen Augenblick verkennen.

Wie sich das Gallmei-Gebirge auf den Gruben Trockenberg und Carolinens-Wunsch, welche unmittelbar im Süden des Trockenberges liegen, gegen das Bleierz-Gebirge, nördlich am Trockenberg, verhält, ist noch nicht bekannt. Das Hangende bildet hier überall das Dachgestein. Die Bleierzlage geht, mit einem Streichen von Süden nach Norden, gegen Osten fast zu Tage, und das Gallmei-Gebirge der Trockenberg-Grube hebt sich plötzlich gegen Norden aus. Eine Auflagerung findet nirgends statt, sondern ein nicht völlig scharf begränztes Nebeneinanderliegen. Da wo beide Gruben am nächsten mit einander markscheiden, wendet sich die Bleierzlage, westlich auf der Höhe des Silberberges ausgehend, und überall hinter ihrem Ausgehenden erst legt sich das Gallmei-Gebirge an, wie der ganze an demselben fortlaufende Grubenzug von Teichmanns-Segen, Schoris, Beschert-Glück, Trockenberg, Carolinens-Wunsch, Willkommen und Gustav, deutlich zeigt. Von Bobrownick und Rudipiekar weiter gegen Nor-

Digitized by Google

den, ist nirgends Gallmei-Gebirge bekannt geworden (1), sondern es tritt hier das Eisenstein-Gebirge bei Nackel und Radczionkau auf, welches sich bis Rudipieckar fortzieht. So überaus wichtig dies Eisenerz-Gebirge für die Provinz Oberschlesien schon seit Jahrhunderten gewesen ist, so wenig wird hier eine nähere Erörterung des Vorkommens nöthig seyn, indem die Eisenerze lediglich in Vertiefungen zwischen dem Sohlengestein, in einer Mächtigkeit von einigen Fufsen bis zu mehreren Lachtern abgelagert worden sind, und nur eine Decke von Letten und von aufgeschwemmtem Gebirge erhalten haben. Überhaupt aber erscheint die Frage: ob das Bleierz-Gebirge älter als das Gallmei-Gebirge sey, oder umgekehrt, eine sehr überflüssige und müssige zu seyn, indem die Erzführung des Dolomites mit seiner eigenen Bildung ganz genau zusammenhängt.

Ich habe den Vortrag durch die Mittheilung der Analysen des Gallmeisteins nicht unterbrechen wollen, sondern die Voraussetzung gemacht, dafs der Gallmeistein gerade so wie das Dachgestein der Friedrichs-Grube zusammengesetzt sey. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung spricht sich zwar schon durch das äufsere Ansehen des Gallmeisteins aus, allein eine Bestätigung durch die Analyse wird nicht überflüssig erscheinen. Um die Zahl der Analysen nicht unnöthig zu häufen, habe ich nur einige wenige Gallmeisteine, aber von den verschiedensten Festigkeitszuständen, der Untersuchung unterworfen.

1) Hellgelber, dichter und fester Gallmeistein aus dem Wink-Schacht, auf der Markscheide der Gruben Scharlei und Wilhelmine. Zweifache Analyse von demselben Stück:

Kohlensaure Kalkerde	53,05 —	53,95
——— Bittererde	42,75 —	42,75
Kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Zinkoxyd....	1,35 —	1,25
Kieselthon	0,95 —	0,95
Thonerde und Eisenoxyd	0,65 —	0,65
Bitumen und Verlust	1,25 —	0,45
	100	100

(1) In der neueren Zeit sind zwar Spuren angetroffen, aber höchst unbedeutende.

Digitized by Google

2) Weifser, sandiger, körniger Gallmeistein, aus den Versucharbeiten im Felde der neu gemutheten Helenen-Grube, südlich von der Scharley-Grube.

Kohlensaure Kalkerde	54,10
——— Bittererde	43,68
Kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Zinkoxyd	1,20
Kieselthon	0,15
Bitumen und Verlust	0,87
	100

3) Ziemlich fester, lichte graugelber Gallmeistein, von der Scharlei-Grube:

Kohlensaure Kalkerde	55,25
——— Bittererde	41,60
Kohlensaures Eisenoxydul	0,90
Kieselthon	0,25
Thonerde und Eisenoxyd	0,58
Bitumen und Verlust	1,42
	100

4) Gelblich-weifser, zu einem sandigen Pulver leicht zerreiblicher Gallmeistein, von der Scharlei-Grube:

Kohlensaure Kalkerde	53,88
——— Bittererde	42,96
Kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Zinkoxyd	1,75
Kieselthon	0,10
Thonerde, Eisen- und Manganoxyd	0,95
Bitumen und Verlust	0,36
	100

5) Ganz aufgelöster, gelblicher Gallmeistein, mit sehr vielen schwarzen Flecken und dendritischen Zeichnungen, von der Scharley-Grube.

Kohlensaure Kalkerde	53,45
——— Bittererde	43,70
Kohlensaures Zinkoxyd	0,50
Eisenoxyd, Manganoxyd und Thonerde	1,02
Kieselthon	0,25
Bitumen und Verlust	1,08
	100

Digitized by Google

Diese Analysen werden vollkommen hinreichen, die völlige Übereinstimmung des Gallmeisteins mit dem Dachgestein darzuthun. Der gefundene sehr geringe Gehalt an Zinkoxyd ist ein zufälliger Gemengtheil des Dolomites. Es würde leicht seyn, einen Gallmeistein mit einem sehr grofsen Gehalt an Zinkoxyd zu finden, wenn man ihn von Punkten, unmittelbar über der edlen Gallmeilage, nehmen wollte, wo er aber schon sichtbar Gallmei eingesprengt enthält.

Es ist weder der Zweck dieser Abhandlung, noch würden die vorhandenen Materialien hinreichend seyn, in Untersuchungen über die Entstehung des Erz führenden Gebirges einzugehen. Zufällig ist es aber gewifs nicht, dafs die Bildung des Dolomites gegen Südosten da beginnt, wo der schwarze Porphyr bei Krzeszowice zum Vorschein kommt; zufällig ist es nicht, dafs das Hauptstreichen des Dolomites mit dem der Höhenzüge und der Thäler übereinkommt; zufällig wohl nicht, dafs da, wo gegen Nordwesten kein Dolomit weiter angetroffen wird, der Basalt vom Annaberge sich in einem, wahrscheinlich ununterbrochenen Zuge, gegen Nordwesten forterstreckt, wie die neueren Versuche im Thal der Malapane, bei Dembie, es sehr wahrscheinlich machen. Längs dem ganzen Nordrande des Kohlen-Gebirges zieht sich die Kalkformation mit einem Hauptstreichen von Südosten nach Nordwesten fort, erreicht ein höheres Niveau, als der Kohlensandstein selbst, verflächt sich ganz allmählig gegen Nordosten, und trägt, mehrentheils auf ihren höchsten Erhebungen, jene mit Metallen erfüllte merkwürdige Dolomitschicht, welche mit einer, im Vergleich zu dem ganzen Kalk-Gebirge, nur sehr geringen Mächtigkeit, genau dem Hauptstreichen des Gebirgszuges folgt. Wie ganz anders sind die Erscheinungen am Südrande des Sandstein-Gebirges! Plötzlich fällt das Gebirge in die Tiefe, und kaum zeigen sich in den durch diesen Abfall gebildeten Thälern der Oder und der Weichsel noch einzelne hervorragende Kuppen von Kalk und von Kohlensandstein. Woher dies plötzliche Verschwinden, dies Versinken des Gebirges unter aufgeschwemmten Schichten? Giebt es gleich auch auf diese Frage jetzt noch keine befriedigende Antwort, so mufs doch das Erscheinen des Gipses, fast auf allen den Punkten, wo sich das Kohlen-Gebirge über der jetzigen Oberfläche kuppenförmig heraushebt, im höchsten Grade die Aufmerksamkeit erregen. Stehen denn etwa diese grofsen Abweichungen im Niveau der Gebirgsschichten, im Zusammenhange mit dem Erscheinen des

Digitized by Google

Gipses, welcher an vielen Punkten, unter einer Decke von aufgeschwemmtem Gebirge hervortritt, und sich von der Hultschiner Kohlensandstein-Ablagerung bis nach Wieliczka ununterbrochen verfolgen läfst? Kaum ist ein solcher Zusammenhang noch zu bezweifeln, denn nur an den Rändern, nur an diesen, nur am Fufse des hervorragenden Kohlen-Gebirges kommt der Gips zum Vorschein, um sich mehrentheils sehr bald, unter aufgeschwemmtem Gebirge von grofser Mächtigkeit, wieder zu verlieren.

Am interessantesten und lehrreichsten wird das Hervortreten des Gipses auf den Punkten, wo sich der Kalkstein zugleich noch mit über dem aufgeschwemmten Boden heraushebt. Die Verhältnisse der Lagerung sind da nicht mehr zu erkennen; man würde eben so gut zeigen können, dafs der Gips über dem Kalk liegt, als umgekehrt. Ein solcher Punkt ist Pschow. Hier kommt der Gips am Fufse des Kohlengebirges, zugleich aber auch der Kalkstein zum Vorschein, welcher unbezweifelt die Umbildung in Gips erfahren hat. Ein deutliches Lagerungsverhältnifs zwischen dem Kalkstein und dem Gips ist auch hier nicht zu beobachten; beide scheinen an und neben einander gelagert zu seyn. Der Kalkstein, welcher von Ost-Nordost nach West-Südwest streicht, und gegen Nord-Nordwest in deutlicher Schichtung einfällt, ist dem ausgezeichneten Sohlengestein vom Adolph-Schacht auf der Friedrichs-Grube so täuschend ähnlich, dafs er mit demselben verwechselt werden kann. Mit diesem, eben so wie aller Sohlenkalkstein, zusammengesetzten, und ganz gewifs zum Tarnowitzer Sohlengestein gehörenden Kalkstein, in unmittelbarer Berührung und mit demselben verwachsen, kommt ein poröser, weicher, grau und weifsgrau gefärbter Kalk vor, welcher, ohne alle Schichtung, das äufsere Ansehen der Rauhwacke besitzt, und sich ganz unregelmäfsig in die Masse des geschichteten Kalksteins hineinzieht.

Und dieses poröse Fassil, dessen Masse wie durch Dämpfe aufgetrieben und zerrissen erscheint, ist ein Kalkstein, welcher 8,45 Prozent Anhydrit enthält. In einer andern dichten Varietät dieses Kalksteins von weifser Farbe, geringer Härte, feinsplittrigem Bruch, und von schimmerndem, an den Kanten durchscheinendem Ansehen, wurden 12,8 bis 20,4 Prozent Anhydrit gefunden. Obgleich dieser Anhydritgehalt dem Kalkstein schon ein ganz fremdartiges Ansehen und eine bedeutende Weichheit mitzu-

Digitized by Google

theilen vermag, so hat das Fossil doch durchaus nicht das Ansehen eines Gemenges. Erst wenn der Anhydrit Krystallwasser aufnimmt, erkennt man deutlich den Gips. Zwischen dem ausgezeichnet späthigen Gips zu Czernitz liegen Blöcke eines Gesteins, welches bald für dichten Gips, bald für Kalkstein zu halten ist, und welches etwa 54 Prozent Gips und 46 Prozent kohlensaure Kalkerde enthält, ein Verhältnifs, welches natürlich fast an jeder Stelle eines und desselben Stückes sehr verschieden gefunden werden wird. Läfst sich aus dieser Erscheinung eine andere Folgerung ziehen, als die, dafs der Gips aus dem Kalkstein entstanden ist? Giebt es noch eine andere Deutung für die Bildung eines Fossils, welches zwischen Kalkstein und Gips eingeschlossen, gewissermafsen als ein, den Übergang, oder vielmehr die Umbildung vermittelndes Glied, zwischen beiden steht?

So wie ich hier einen deutlichen Übergang aus Kalkstein in Gips durch ein Fossil nachgewiesen zu haben glaube, welches ein Gemenge von beiden ist, eben so wird auch ein Übergang aus Kalkstein in Dolomit durch ein Gemenge statt finden können, wobei das Erkennen des gemengten Zustandes durch äufsere Kennzeichen häufig nicht weniger schwierig wird. Schon oben ist bemerkt worden, wie leicht man in den Irrthum verfallen kann, kohlensaure Kalkerde und Bittererde in bestimmten chemischen Verhältnissen anzutreffen, welche denen des Dolomits nicht entsprechen. Sollten sie vorhanden seyn, so mufs es auffallen, dafs die auf solche Art zusammengesetzten Fossilien noch nicht in einem krystallisirten Zustande gefunden worden sind. Ich habe eine ziemlich bedeutende Anzahl von Dolomiten, und gelegentlich auch einige andere Verbindungen der Kalkerde und Bittererde, mit Kohlensäure analysirt, um zu sehen, ob sich ein anderes bestimmtes Verhältnifs auffinden liefse. Ein solches habe ich aber nicht gefunden, man müfste denn bei den nicht krystallisirten Dolomiten unzählige Verhältnisse annehmen wollen, deren Vorhandenseyn sich jedoch nicht erweisen, wohl aber auf den Zustand eines blofsen Gemenges von Dolomit mit kohlensaurer Kalkerde zurückführen läfst.

Weil die Resultate der Analysen vielleicht nicht ganz ohne Interesse seyn werden, so theile ich sie hier als einen Anhang zu dieser Abhandlung mit.

Digitized by Google

1) **Bitterspath**, aus dem Pfitschthale in Tyrol. Aus dem Königlichen Mineralien-Kabinet, durch die Güte des Herrn Collegen **Weifs**.

Kohlensaure Bittererde.....	85,10
Kohlensaures Eisenoxydul...	14,65
Eisenoxyd und Verlust	0,25
	100

2) **Bitterspath**, vom St. Gotthard. Eben daher.

Kohlensaure Bittererde.....	84,55
Kohlensaures Eisenoxydul...	15,25
Verlust	0,20
	100

Dies sind die einzigen krystallisirten Bitterspathe, welche ich aus der grofsen Königlichen Sammlung erhalten habe. Beide zeigen gleiche Zusammensetzung, und bestehen aus 8 M. G. kohlensaurer Bittererde und 1 M. G. kohlensaurem Eisenoxydul. Manganoxydul enthalten sie nicht.

3) **Magnesit**, vom Kühlbusch bei Baumgarten. Eben daher. Erdig. Das Fossil ist reine kohlensaure Bittererde. Sehr merkwürdig ist es, dafs sich der Magnesit äufserst leicht und mit so heftigem Aufbrausen in Säuren auflöst, wogegen der Bitterspath ein, mehrere Tage fortgesetztes anhaltendes Sieden mit Salzsäure oder Königswasser zur Auflösung erfordert.

4) **Schieferspath**, von Unverhofft-Glück bei Bärmannsgrün bei Schwarzenberg in Sachsen. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde.....	97,25
Kohlensaures Manganoxydul	2,15
Wasser und Verlust.....	0,60
	100

5) **Braunspath**, vom Herzog Augustus bei Freiberg. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde.....	96,40
Kohlensaures Eisenoxydul...	0,95
——————— Manganoxydul	2,10
Wasser und Verlust.....	0,55
	100

Digitized by Google

6) Stänglicher Miemit, von Glücksbrunn. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	55,70
——— Bittererde	40,45
Kohlensaures Eisenoxydul	3,60
——— Manganoxydul	Spur.
Wasser und Verlust	0,25
	100

7) Miemit, von Miemo. Durch Herrn Brocchi an die Königl. Sammlung gelangt.

Kohlensaure Kalkerde	53,80
——— Bittererde	42,38
Kohlensaures Eisenoxydul	3,72
——— Manganoxydul	Spur.
Verlust	0,20
	100

8) Gourhofian, von Gourhof. Aus der Königlichen Sammlung.

Kohlensaure Kalkerde	55,10
——— Bittererde	43,31
Kieselthon	1,15
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,10
Wasser und Verlust	0,34
	100

9) Der sogenannte sandige Dolomit von Miäsk (Orenburg) ist reine kohlensaure Kalkerde.

10) Dolomit, aus dem Pfitschthal. Aus der grofsen Königl. Sammlung.

Kohlensaure Kalkerde	53,85
——— Bittererde	40,40
Kohlensaures Eisenoxydul	3,85
——— Manganoxydul	1,70
Wasser und Verlust	0,20
	100

11) Dolomit, aus dem Zillerthal. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	54,20
——— Bittererde	43,65
Kohlensaures Eisenoxydul	1,45
——— Manganoxydul	Spur.
Wasser und Verlust	0,70
	100

Digitized by Google

12) Strahliger Dolomit, vom Greiner. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	53,95
——— Bittererde	42,10
Asbest (Rückstand)	0,30
Kohlensaures Eisenoxydul	2,70
——— Manganoxydul	0,15
Wasser und Verlust	0,80
	100

13) Dolomit, vom St. Gotthard. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	53,45
——— Bittererde	43,30
Glimmer- und Quarz-Rückstand	2,70
Thonerde mit Eisenoxyd	0,25
Wasser und Verlust	0,30
	100

14) Fasriger Dolomit, von der Grube Tchistagowskoy von Miäsk im Orenburgschen. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	53,70
——— Bittererde	44,05
Asbest (Rückstand)	0,55
Kohlensaures Eisenoxydul	0,30
——— Manganoxydul	1,10
Wasser und Verlust	0,30
	100

15) Dolomit, von Minas-Geraes in Brasilien. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	46,95
——— Bittererde	34,60
Quarz- und Glimmer-Rückstand	14,20
Kohlensaures Eisenoxydul	3,90
——— Manganoxydul	0,20
Verlust und Wasser	0,15
	100

Digitized by Google

16) Sogenannter Rautenspath aus Tyrol. Weifse Farbe. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	53,40
_____ Bittererde	41,95
Kohlensaures Eisenoxydul...	4,45
Verlust	0,20
	100

17) Rautenspath aus Sibirien. Lichte bläulich-weifs. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	53,50
_____ Bittererde	41,80
Kohlensaures Eisenoxydul...	4,52
Verlust	0,18
	100

18) Dolomit aus dem Zillerthal. Eben daher. (Vergl. Nr. 11.)

Kohlensaure Kalkerde.....	53,80
_____ Bittererde.....	39,26
Kohlensaures Eisenoxydul...	5,20
_____ Manganoxydul	1,50
Wasser und Verlust.....	0,24
	100

19) Dolomit aus Tyrol. Weifse Farbe. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde.....	53,90
_____ Bittererde.....	42,80
Kohlensaures Eisenoxydul...	2,42
_____ Manganoxydul	0,70
Verlust.....	0,15
	100

20) Dolomit von Castelmare. Eben daher. In einem pulvrigen Zustande.

Kohlensaure Kalkerde.....	55,90
_____ Bittererde.....	43,85
Kohle und Verlust	0,25
	100

Digitized by Google

21) Phosphorescirender Dolomit aus Tyrol (Klaprothsche Sammlung). Eben daher. Nicht krystallisirt.

Kohlensaure Kalkerde.....	57,80
_____ Bittererde....	41,85
Kohle und Verlust.....	0,35
	100

22) Dolomit vom Steinberge bei Driburg. Aus der Formation des Muschelkalksteins. Durch Herrn Professor Hoffmann in die Sammlung gegeben.

Kohlensaure Kalkerde.....	57,30
_____ Bittererde....	39,90
Kohlensaures Eisenoxydul	1,55
Kieselthon mit Eisenoxyd.	0,35
Bitumen und Verlust.....	0,90
	100

Die folgenden Dolomite von Nr. 23. bis Nr. 29. sind durch Herrn v. Buch an das Königliche Mineralien-Kabinet gegeben, und mir durch Herrn Weifs zur Analyse mitgetheilt worden.

23) Dolomit vom Pafs von Campagnero:

Kohlensaure Kalkerde.....	55,25
_____ Bittererde....	44,45
Eisenoxyd und Verlust.....	0,30
	100

24) Dolomit aus dem Fassathal von Campedello:

Kohlensaure Kalkerde.....	55,35
_____ Bittererde....	44,35
Eisenoxyd und Thonerde.	0,15
Verlust	0,15
	100

25) Dolomit von Lueg am Brenner:

Kohlensaure Kalkerde.....	55,25
_____ Bittererde....	44,50
Eisenoxydul und Verlust..	0,25
	100

Digitized by Google

26) Dolomit, vom Vesuv. Weifses, sandiges Pulver.

Kohlensaure Kalkerde	57,90
——— Bittererde	41,80
Verlust	0,30
	100

27. 28) Zwei Dolomite von Muggendorf, von denen der erste die specielle Bezeichnung: Adlerstein erhalten hat.

Kohlensaure Kalkerde	56,05	— 55,60
——— Bittererde	42,70	— 43,10
Eisenoxyd	0,30	— 0,25
Bitumen und Verlust	0,95	— 1,05
	100	100

29) Dolomit von Eichstädt:

Kohlensaure Kalkerde	55,90
——— Bittererde	43,20
Eisenoxyd	0,25
Bitumen und Verlust	0,65
	100

Die folgenden Dolomite von Nr. 30. bis Nr. 43. sind mir durch Herrn v. Buch mitgetheilt worden.

30) Dolomit aus dem Catharina-Stollen am Calanda, zwischen Chur und Reichenau. Lias-Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	51,90
——— Bittererde	43,15
Kohlensaures Eisenoxydul	0,45
Kieselthon	3,85
Verlust	0,65
	100

31) Dolomit vom Monte-sacro, hinter der Kirche. Varese, Mayland. Jura-Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	54,50
——— Bittererde	45,22
Bitumen und Verlust	0,28
	100

Digitized by Google

32) Dolomit vom Monte Beuscer, über Cabiaglio. Varese, Mayland. Jura-Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	54,65
——— Bittererde	44,98
Kieselthon	0,05
Bitumen und Verlust	0,32
	100

33) Dolomit, am *Haut du Col de Tenda*:

Kohlensaure Kalkerde	55,55
——— Bittererde	44,14
Eisenoxyd mit Thonerde	0,05
Verlust	0,26
	100

34) Dolomit von Gerolstein. Zwei Analysen, von einem und demselben Stück, an verschiedenen Enden abgeschlagen.

Kohlensaure Kalkerde	63,27 —	57,75
——— Bittererde	35,97 —	41,32
Kieselthon und Eisenoxyd	0,41 —	0,40
Verlust	0,35 —	0,53
	100	100

35) Dolomit von Antibes (*Chateau quarré*). Jura-Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	55,42
——— Bittererde	43,87
Kieselthon	0,40
Bitumen und Verlust	0,31
	100

36) Dolomit von Eichstädt. (Vergl. Nr. 29.)

Kohlensaure Kalkerde	59,45
——— Bittererde	40,28
Kieselthon	0,05
Bitumen und Verlust	0,22
	100

Digitized by Google

37) **Dolomit**, von Raibl in Kärnthen. Bei der Mauth; über dem Porphyr.

Kohlensaure Kalkerde...	54,65
_____ Bittererde..	45,12
Verlust.....	0,23
	100

38) **Dolomit**, zwischen Hollfeld und Königsfeld. Bamberg-Bayreuth.

Kohlensaure Kalkerde.....	55,4
_____ Bittererde....	43,9
Kieselthon	0,3
Bitumen und Verlust.....	0,4
	100

39) **Dolomit**, von Seillans bei Barjolz, in der Provence. Tertiär-Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde...	55,59
_____ Bittererde..	44,00
Kieselthon.....	0,05
Bitumen und Verlust.....	0,36
	100

40) **Dolomit**, von Salernes, in der Provence. Tertiär-Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde...	55,70
_____ Bittererde..	43,75
Eisenoxyd mit Thonerde	0,30
Bitumen und Verlust.....	0,25
	100

41) **Dolomit**, aus der Wüste, zwischen der grofsen Oase und der Oase von Syouah.

Kohlensaure Kalkerde...	54,35
_____ Bittererde..	42,87
Kieselthon	2,42
Verlust.....	0,36
	100

Digitized by Google

42) Dolomit, von der grofsen Strafse über Monaco.

Kohlensaure Kalkerde	60,36
——— Bittererde	39,52
Verlust	0,12
	100

43) Dolomit, von St. Alban bei Nizza.

Kohlensaure Kalkerde	59,80
——— Bittererde	40,15
Verlust	0,05
	100

Die folgenden Dolomite sind aus dem Riesengebirge, und zwar sämtlich derb, und gröfstentheils aus den sogenannten Kalksteinbrüchen genommen.

44) Dolomit, von Hohlenau in der Grafschaft Glatz. Bildet ein 2 Lachter mächtiges Lager im Glimmerschiefer, streicht St. 1., fällt mit 50 Gr. gegen Westen.

Kohlensaure Kalkerde	54,80
——— Bittererde	33,35
Kohlensaures Eisenoxydul mit Manganoxydul	1,60
Kieselthon	9,40
Kohle, Bitumen und Verlust	0,85
	100

45) Dolomit, von Trautliebersdorf, im rothen Sandstein, streicht St. 10., fällt 14 Gr. gegen Westen. Ist stark mit Kalkspathschnüren durchzogen.

Kohlensaure Kalkerde	86,20
——— Bittererde	12,15
Kieselthon und Eisenoxyd	0,80
Verlust	0,85
	100

46) Dolomit, aus dem Hermsdorfer Bruche bei Schmiedeberg. Zwei Exemplare.

Kohlensaure Kalkerde	55,15 —	57,20
——— Bittererde	4,62 —	41,20
Quarz	40,05 —	1,15
Verlust	0,18 —	0,45
	100	100

Digitized by Google

47) **Dolomit**, von Rothen-Zechau.

Kohlensaure Kalkerde.....	55,80
——— Bittererde....	40,15
Unauflöslicher Rückstand	3,70
Verlust.....	0,35
	100

48) **Dolomit**, von Petersgrund:

Kohlensaure Kalkerde.....	59,30
——— Bittererde....	39,05
Quarz.....	0,80
Verlust.....	0,85
	100

49) **Dolomit**, vom Schmiedeberger Pafs:

Kohlensaure Kalkerde.....	70,20
——— Bittererde....	25,45
Quarz.....	3,99
Verlust.....	0,36
	100

50) **Dolomit**, von Lauterbach:

Kohlensaure Kalkerde.....	58,80
——— Bittererde....	40,38
Quarz.....	0,20
Verlust.....	0,62
	100

51) **Dolomit**, aus dem Reichensteiner Kalksteinbruch:

Kohlensaure Kalkerde.....	57,25
——— Bittererde....	37,48
Unauflöslicher Rückstand	4,80
Verlust.....	0,47
	100

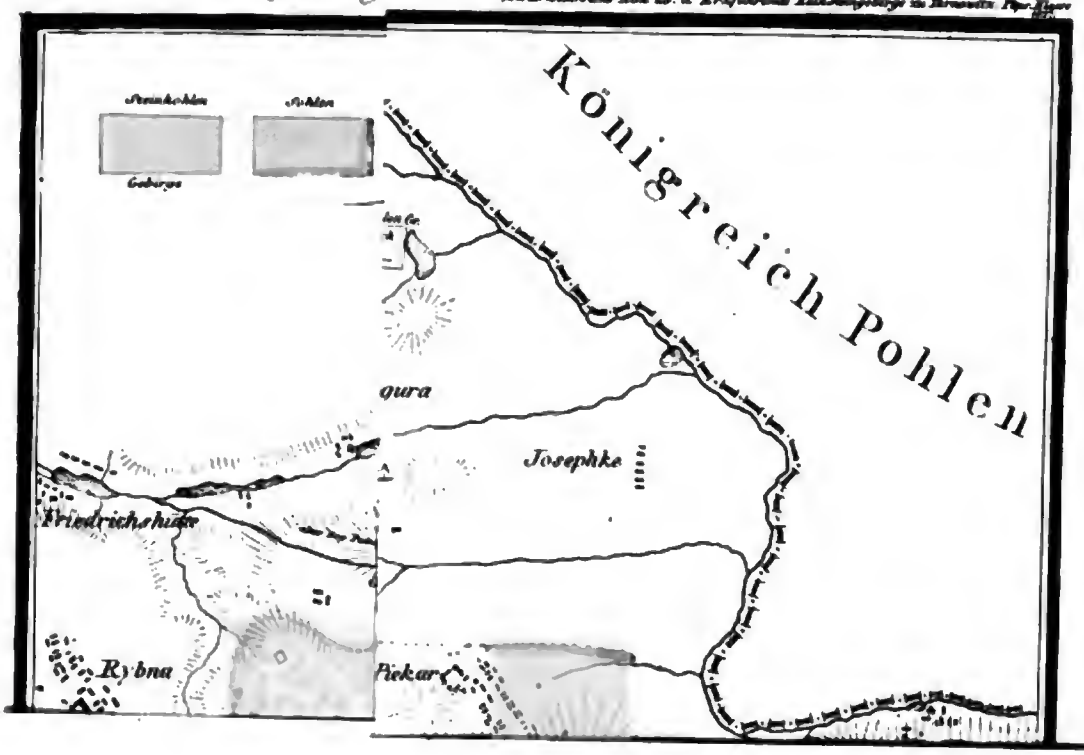
Digitized by Google

52) Dolomit, vom Reichen-Trost bei Reichenstein:

Kohlensaure Kalkerde....	57,25
——— Bittererde....	40,46
Kohlensaures Eisenoxydul	0,60
Unauflöslicher Rückstand	1,20
Verlust.....	0,49
	100

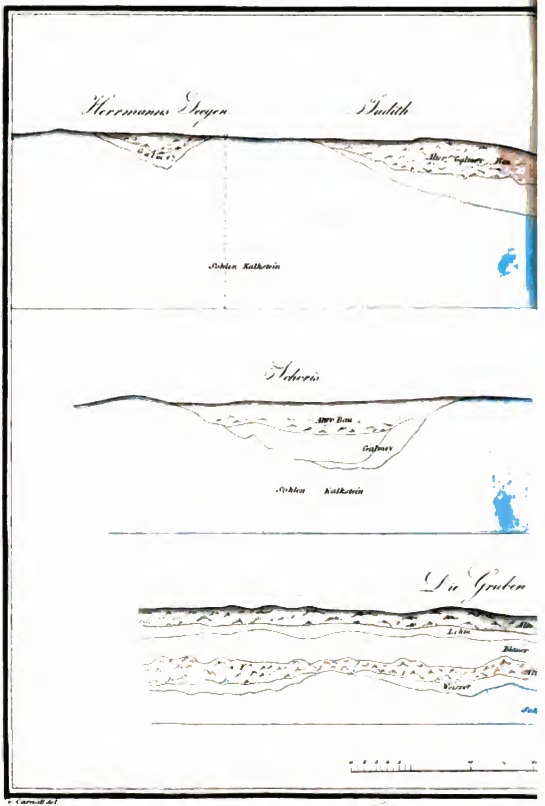
Digitized by Google

Gein Oberschlesien.



Digitized by Google

Digitized by Google

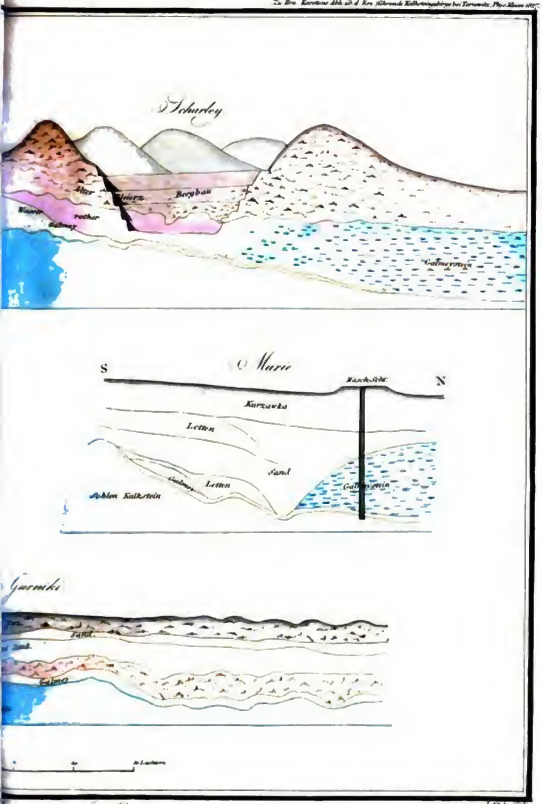


v. Carnall del.

Profile einiger

Digitized by Google

Zu Hrn. Karstens Abh. üb. d. Ren. führende Kalksteingebirge bei Tarnowitz Pl. Blatt 1827



Schlesien Gruben

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Beitrag
zur Charakteristik der Nordafrikanischen Wüsten.

Von
Hrn. EHRENBERG.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 3. Aug. 1827.]

Wenn die Wildnifs tausendjähriger undurchdringlicher Wälder, welche an den Strömen Süd-Amerika's liegen, deren Bäume, fast zweimal so grofs wie unsere Eichen, mit Blüthen grofs und prachtvoll wie unsere Lilien prangen, deren Lianen Blumen von 4 Fufs Umfang tragen, deren Rinde, statt mit Baumflechten und Moosen mit *Cymbidien* und duftender *Vanille* bedeckt ist, deren üppiger Wuchs und Verwirrung durch rankende Gewächse dem Naturforscher selbst es oft schwer erkennen lassen, welchem Stamme die Blüthen und welchem die Blätter zugehören, indem ein einziger Baum mit *Paullinien, Bignonien* und *Dendrobien* geschmückt, eine Gruppe von Pflanzen bildet, die von einander getrennt einen beträchtlichen Erdraum bedecken würden, — wenn diese üppige Natur, deren Schilderung ich aus einer allgemein bekannten Original-Schrift entlehne, den gefühlvollen nachdenkenden Menschen hoch zu begeistern vermag; so zeigt uns die Geschichte der Menschen-Entwicklung klar und deutlich, dafs auch der Gegensatz davon ein Gleiches wirke.

Nur Ein einfaches Bild hatte innerhalb dreier Jahre steter Ortsveränderung uns das in vielen Richtungen durchstreifte Nord-Afrika geboten, einen einzigen endlosen Flufs mit schmalem einförmig grünen Ufer und eine einzige für den Wanderer unermefsliche Wüste.

Aber leichter und grofsartiger selbst entwickelte sich der Geist des Menschen, wo die Natur ihn sparsamer doch kräftig leitet. Gewifs hatte die gräfslich einfache Öde, welche das Doppelland umgiebt, das die ältesten semitischen Sprachen *Misrajim*, im Dual von *Masor* oder *Misr*, die Ein-

Digitized by Google

wohner noch jetzt *Masr,* wir aber mit den Griechen Ägypten nennen, grofsen Einfluſs auf die Phantasie und geistige Entwicklung seiner Bewohner. So wie das Studium eines einzigen Compendiums dem sich bildenden Jünglinge fruchtbarer ist, als die zerstreuende Benutzung einer grofsen Bibliothek. So wie einzelne kräftige Bilder in einem grofsen Saale uns mächtiger ergreifen und gemüthlicher fesseln, als die eng aneinander gereihten Tafeln einer grofsen Gemälde-Gallerie, so wirkte die Formen-Armuth der Natur in Ägypten auf die geistige Entwicklung des damaligen Menschen-Geschlechts.

Jeder einzelne der wenigen vorkommenden Naturkörper erhielt ein grofses, oft mit seiner Form sehr contrastirendes Gewicht, eine hohe physische und symbolische Bedeutung. Nicht nur die Löwen, Stiere, Antilopen, Schakals und Crocodile waren es, was die Menschen in den Kreis ihrer Symbolik zogen, sondern auch die Vögel und Pflanzen und selbst die unscheinbaren Käfer und Fliegen.

Wie grofs aber der Eindruck ist, welchen ein kleiner Käfer, der *Ateuchus sacer* (bei den Eingebornen jetzt *Kumfus* genannt), mitten in der libyschen Wüste auf die Phantasie und das Gemüth des Menschen zu machen vermag, kann ich aus eigener Erfahrung mittheilen. Ich habe Hunderte von diesen Käfern am Nil gefangen, und bin nie wieder so von ihrer Eigenthümlichkeit ergriffen worden, als es während unsrer Reise durch die libysche Wüste geschah; ja ich hätte vielleicht, ohne sie in der Wüste gesehen zu haben, ihre Eigenthümlichkeit zu jenem Lande ganz übersehen, oder doch nur zweifelhaft empfunden.

Auf unsrer ersten gegen die Cyrenaica gerichteten Reise, lagerten wir uns einst in einer grofsen Ebene der libyschen Wüste ohnweit einer Ruine, *Kasr b Schamam es scharkie* (das heifst: das östliche Schloſs Schamam) genannt. Mich traf daselbst die Reihe zur zweistündigen Nachtwache, deren Zweck war, aufmerksam auf das leiseste Geräusch in Näh' und Ferne zu seyn. Lange schon hatte ich in der schaudervollen Todtenstille der alles Leben befeindenden Wüste mit voller Bewaffnung da gestanden, und nur das Wiederkäuen der um uns her gelagerten Kameele und das Schnarchen einiger der schlafenden Begleiter liefsen in mir die frohe Empfindung der Nähe von lebenden Wesen.

Meine Blicke zog der sternenvolle dunkelschwarze Himmel auf sich, und ich war aufmerksam auf die Zahl der unter dem Namen der Stern-

Digitized by Google

schnuppen bekannten, dort, wie bei uns, häufigen Feuermeteore. Während ich im Dunkel der mondlosen Nacht von Libyen und Afrika kaum den kleinen Platz erkannte, auf dem ich mit den Gefährten so eben ruhte, und während ich bei steter Aufmerksamkeit auf die Ferne, weniger ihn, als die hellen, von keiner Wolke bedeckten Sterne des Himmels betrachtete, deren nördlichste mir wohl auch einen Gruſs von den Freunden der Heimath zuflüsterten, ward ich plötzlich auf ein leises aber energisches Geräusch in meiner Nähe aufmerksam. Anfangs über die Entfernung des Geräusches zweifelhaft, — denn wie die Wüste bei Tage den Gesichtssinn trügt, so trügt sie bei Nacht das Gehör(1), — umfafste ich meine Doppelflinte fester, und that einige Schritte nach der Richtung des Geräusches hin. Als ich still stand war alles ruhig, und schon glaubte ich beim Wiedererscheinen desselben, die Gefährten wecken zu müssen, um nicht einem Überfall der Nomaden ausgesetzt zu werden, die sich des Nachts oft leise auf dem Bauche kriechend herbeizuschleichen pflegen. Nach einiger Zeit bemerkte ich das Geräusch von Neuem, ging wieder in der Richtung leise vorwärts, und er-

(1) Es ist schon von verschiedenen Reisenden bemerkt worden, dafs der Mangel eines Mafsstabes für die relative Gröfse der Körper in den grofsen und leeren afrikanischen Ebenen sonderbare Verwechselungen veranlafst. Ich selbst bin zuweilen so getäuscht worden, dafs ich in der Meinung, einen grofsen Vogel, einen Geier u. dergl., auf einer nahen Anhöhe sitzen zu sehen, mich mit der Flinte nach der Richtung hinwendete und ihm mich zu nähern anfing, wobei ich erst allmählig erkannte, dafs es nicht ein Vogel auf einem nahen Hügel, sondern ein Kameel auf einer sehr fernen Anhöhe war. Eben so blieb ich zuweilen eine zeitlang in Ungewifsheit und versäumte auf Vögel zu schiefsen, weil ich sie für noch entfernte gröfsere Thiere hielt. Aus demselben Grunde werden Schakals, Hyänen und Leoparden, obwohl an Gröfse sehr verschieden, in der Wüste von Ausländern schwer erkannt. Zuweilen waren wir selbst eine zeitlang im Zweifel, ob ein vor uns befindliches bewegliches Wesen eine Hyäne oder ein Strauſs sey. Eben so ist es mit dem Gehör. Eine solche Todtenstille, wie in jenen Wüsten zur Nachtzeit herrscht, ist für das Ohr des Europäers etwas ungewohntes, wie die Gleichförmigkeit der Ebene es für das Auge ist. In unglaublicher Entfernung lassen sich Fufstritte von Menschen und noch weit mehr ein leises Lispeln oder wohl gar ein lautes Sprechen vernehmen. Als wir bei Kasr eschdaebie von Beduinen überfallen werden sollten, hatte ich gerade selbst wieder die Wache zu halten, und vernahm die Fufstritte und das Lispeln der anrückenden Araber so lange vorher, dafs wir Zeit hatten uns in Vertheidigungszustand zu setzen und selbst einige unsrer Araber zum Recognosciren auszuschicken. Wenig Tage darauf hörten wir ein ähnliches Geräusch, bezogen es ebenfalls auf die Ferne, fanden aber beim Recognosciren einen verwundeten und verirrten Neger, welcher sich nahe bei unserm Zelte, ohne es zu erkennen, niedergelegt hatte.

Digitized by Google

kannte in der Nähe meines Fufses eine rollende Kugel von 3 - 4 Zoll Durchmesser. In der Meinung, eine junge Schildkröte oder ein Exemplar des langöhrigen afrikanischen Igels (des *Erinaceus auritus*) vor mir laufen zu sehen, stiefs ich leicht mit dem Fufse darnach und — die weiche Kugel rollte, nach dem Gesetz des Stofses, weiter, was weder der sich mit dem Muskelapparat seiner stachlichen Haut zusammenziehende Igel, noch die unten flache Schildkröte gethan haben würde. Ich fafste demnach nach dem räthselhaften weichen beweglichen Körper, und staunte nicht wenig, als ich eine grofse leblose feuchte Sandkugel in der Hand hielt. — Während diefs vorging hörte und erkannte ich noch mehrere nach verschiednen Richtungen scheinbar mit eigner Bewegung neben mir hinrollende kleinere Kugeln, und begierig den Grund der Erscheinung kennen zu lernen, nahm ich die im Zelte befindliche Laterne, bei deren Schein sich unter jeder laufenden Kugel ein *Scarabaeus* (*Ateuchus*) *sacer* fand, der dieselbe mit dem verlängerten letzten Paar seiner Füfse kräftig über Sand und Steine rückwärts und ziemlich schnell fortrollte.

Ich mufs gestehen, dafs, abgesehen von der unheimlichen Bewegung lebloser Körper zur Mitternacht, in der dem Gefühl nach einem Todtenacker gleichenden grausenvoll stillen Wüste, auch in der Thätigkeit des Käfers hier etwas die ganze Kraft der Phantasie plötzlich aufregendes lag. — Verborgen unter seiner Kugel und unbemerkt arbeitet rastlos das dunkelfarbige Insect, und über der hervorspringenden Wirkung seiner Thätigkeit übersieht wohl der unbedachtsame Wanderer den Schöpfer jener Wirkung. — So schafft der ewige Geist, überall in der Wirkung, selten an sich erkannt in der Stille des unendlichen Weltraums seine Sonnen und Sphären, so rollt er sie nach den verschiedenen Richtungen im ewigen Raume, und das Geräusch der Kugel leitet zu der Idee eines Sphärengesangs.

Ich brauche wohl nicht hinzuzufügen, wie nahe hier die Idee liegt, welche die Ägyptier mit dem *Ateuchus* verbanden, aber ich darf wohl bemerken, dafs die Nähe des Nils, die Nähe von vielen belebten Wesen jene Idee bei weitem schwächer erwecken mufs, und dafs in dem üppigen Thier- und Pflanzen-reichen Süd-Amerika ein *Ateuchus* mit seinem Fortpflanzungsgeschäft wohl schwerlich die Phantasie der culturlosen Menschen so kräftig zu erregen vermögte, als er es in der libyschen Wüste vermogt hat, wo er

Digitized by Google

einsam seine geheimnifsvolle Kugel rollt in einer unheimlichen tiefen Stille und in unermefslicher Leere.

So werden alle, auch die unscheinbarsten Wesen bedeutungsvoll, wo sich die Aufmerksamkeit des Menschen auf sie gesondert hinlenkt, und hat man bei uns und in allen durch Lebendiges reicher bevölkerten Gegenden der Erde auch weniger Sinn und Mufse für diese Natur-Anschauung, so regt sich doch auch da periodisch das Gefühl ihrer engern Verbindung mit dem Menschen und ihrer gröfsern Bedeutung. Krankenlager, Betrübnifs und Einsamkeit bringen den Menschen zuweilen auch hier in ein näheres Verhältnifs zu den feinern Einzelnheiten des unendlich zerspaltenen Lebens, wie es die den Nil umschliefsenden afrikanischen Wüsten thaten.

Wohl mögen die Grund-Ideen der ägyptischen Cultur aus Asien abstammen, aber wir finden dieselben in Ägypten höchst eigenthümlich gestaltet wieder, und erkennen, dafs, obwohl es wahrscheinlich ist, dafs zu den tropischen Fluren Amerika's, wie in das afrikanische Tropenland, Abkömmlinge der asiatischen Cultur hinüber wanderten, doch jene üppige Natur das Streben der Menschen nach dem Idealen nicht eben so zu erhalten und eigenthümlich grofsartig zu entwickeln vermogte.

Die libyschen Ebenen, welche, wie der gehobene horizontale Boden eines ruhigen Binnenmeeres, öfter den Namen als ihre Natur verändernd, westlich zum atlantischen Ocean reichen und östlich den Indus berühren, während sie sich nördlich an's Mittel-Meer und südlich an das Unterland des schneetragenden habessinischen Semehngebirges (welches in englischer Sprache geschrieben und deutsch gelesen fälschlich Samen-Gebirge heifst, und das mit dem Mondgebirge, den Gebirgen von Mandara und dem Quellenlande des Senegal ein jetzt nicht mehr zu bezweifelndes Joch von Urgebirgen queer über die Mitte von Afrika zieht) anschliefsen, nehmen in ihrer beispiellosen Ausdehnung bekanntlich Hunderttausende von Quadratmeilen ein. Nur einen, schon in alter Zeit angewendeten Parallelismus giebt unser Planet für diese Fläche, das ist die Einförmigkeit des Oceans. Einen andern Charakter haben die von einem bekannten Reisenden mit grofser Gelehrsamkeit und bewundernswürdiger Umsicht ergreifend geschilderten Steppen Süd-Amerika's, jenes Landes, in welchem auch der todte Sand das üppige Leben nicht zu unterdrücken vermag.

Digitized by Google

Sey es mir erlaubt einige allgemeine Ideen mitzutheilen, welche die Anschauung des gewöhnlich nur mit Schauder genannten, nicht immer ganz richtig beurtheilten Landes, in einer grofsen Strecke seiner Ausdehnung in mir erweckten.

Ein nur 100-200 Fufs über dem Meer erhabener, im Allgemeinen horizontaler, oft ganz ebener, oft jedoch auch sanft wellenförmiger fester Boden, bildet den Grund der libyschen Wüste. Aus diesem erheben sich, gewöhnlich mit einem schroffen Abfall, höhere Felsenbänke von ebenfalls 100-300 Fufs Höhe. Diese Felsenbänke von ganz ruhiger horizontaler Schichtung und von zuweilen ungeheurer Ausdehnung, bilden erhabene Plateaus. Entgegengesetzt den Felsenplateaus sind hie und da, bald geringere, bald etwas stärkere Einsenkungen der flach wellenförmigen Oberfläche des Grundes, welche, wo sie zur Sammlung des Regenwassers einer gröfsern Fläche dienen, oder wo in ihnen eine mit dem Nil oder einem andern Wasserbehälter in Verbindung stehende wasserleitende Mergelschicht zu Tage geht, oder wo ihnen der benachbarte Abfall eines hohen Wüstenplateaus das eingesogene Regenwasser(1) zuführt, einen feuchten Boden bewahren und Brunnen gewähren, die im letzteren Falle, wie in der Ammons-Oase, immer in der Nähe des Bergabfalls sind.

Diese unter dem altägyptischen Namen Oasen bekannten, bald mit Inseln im Sandmeer, mit den Flecken des Parderfelles und selbst von neuern Reisenden mit Erdstürzen verglichenen und seit alter Zeit in einen poetischen Nimbus gehüllten vertieften Landstrecken, sind weder erhaben wie Inseln, noch flach wie farbige Flecken, noch trichterförmig wie Erdstürze, und ihre Fruchtbarkeit ist nur befriedigend im Vergleich zur todten Wüste.

So wie ich vorhin den grofsen Eindruck schilderte, welchen ein kleines Insect auf das Gemüth des Menschen zu machen im Stande ist, so

(1) Obwohl man gewöhnlich mit der Idee der libyschen Wüste die eines völligen Regenmangels verbindet, und obwohl die physikalische Erklärung der Möglichkeit und Nothwendigkeit des Regenmangels durchaus sich als richtig darstellt, so darf diese Regel doch nicht als ohne Ausnahme angesehen werden, und gewifs sind nicht wenig periodische Wasserorte der Wüste, auch aufserhalb der tropischen Regengrenze, blofs Ansammlungen von Regenwasser. Wir hatten in der Nähe des 30sten Breitengrades in der libyschen Wüste zwei Regentage. Denham und Clapperton hatten deren einen im 27sten Breitengrade zwischen Tingazir und Zeghren.

Digitized by Google

vermögen einige struppige Dattelsträucher, oder doch kärgliche Bäume, einiges Tamariskengestrüpp, etwas, wegen Feuchtigkeit des Bodens, spärlich culturfähiges Land, und ein dünner meist aus Salzpflanzen(1) bestehender grüner Überflug des Bodens, im Verein mit einigen armseligen Hütten culturloser Menschen sich in der Phantasie des erschöpften Wanderers mit der Idee von den Inseln der Seligen zu vereinen (denn die Oasen sind die *μακάρων νῆσοι* des Herodot)! So bildet sich in einem Trunke klaren Wassers genügsam der erschöpfte Mensch sein armseliges Paradies! —

Dessen ungeachtet sind es keine rhetorischen Übertreibungen, sondern es ist der Ausdruck eines, mit der Natur nur scheinbar in Widerspruch stehenden natürlichen Gefühls, wenn die Reisenden, welche die Oasen besuchten, die dortige Natur wie den Garten Eden schildern. Auch wir konnten, beim Herabsteigen unsrer Caravane von dem hohen Wüstenplateau nach der Oase von Siwa, das erquickende und begeisternde Gefühl nicht unterdrücken, welches dieser Wechsel zwischen Tod und Leben um so lauter hervorrief, je mehr die Gräber der meuchelmörderisch Erschlagenen, denen wir am schluchtenvollen Ausgange der Wüste begegneten, unsern Geist in die höchste Spannung setzten, und je mehr die freie Oase samt der Nähe des erquickenden Wassers uns das gerettete Leben entgegenführte.

So wie sich die Oasenbildung im Grofsen auf der Grundfläche der libyschen Wüste zeigt, so erscheint sie im Kleinen, gleichsam als Reflex, auf den hohen Plateaus. Als wir am grofsen Katabathmus zwischen Paraetonium und Cyrene das hohe Wüstenplateau bestiegen, welches von Bir Lebuk westlich bis zum Harusch hinziehend sich über die libysche Grundfläche überall schroff gegen 300-400 Fufs, über das Meer aber gegen 500 Fufs erhebt, und dessen südlicher Abfall das lange Thal der Ammons-Oase gegen Norden begrenzt, begleitete uns noch mehrere Meilen weit auf der Höhe fort die von der Verdunstung des 10-12 Meilen entfernten Meeres belebte Küstenvegetation. Tiefer im Innern des Plateaus ward sie sparsamer, und es erschien eine überraschende Oasenbildung.

Hier wohl, aber nicht in jenen bewohnten Stellen, fanden wir eine Beziehung zu Strabo's Bilde, der durch Oasen gleich einem Parderfelle

(1) *Hedysarum Alhagi, Cressa cretica, Dactylis repens, Cynodon dactylon, Zygophyllum album.*

Digitized by Google

gefleckten afrikanischen Wüste, deutlich wieder. Auf unabsehbaren glatten und festen Ebenen, in denen wir Tagereisen lang uns fortbewegten, deren Horizont, wie der Horizont des Meeres, zu astronomischen Beobachtungen hätte benutzt werden können, begegneten wir Anfangs gröfsern, dann immer kleinern, zuweilen fast cirkelrunden, zuletzt nur einige Hundert Fufs im Durchmesser führenden, kaum vertieften Stellen, mit denselben immer kümmerlichern Pflanzenformen, welche die Küste geboten hatte. Ein Einflufs der feuchten Seeluft, als Bedingung dieser Vegetation, war nicht zu verkennen. Erst am dritten Tage der Reise, auf der hohen Bergebene, hörte alle höhere Vegetation auf, und es fanden sich nur noch, an den in Chalcedon verwandelten Conchylien-Versteinerungen, den todten Zeugen verwüstender Erd-Revolutionen, für das Auge des Botanikers zarte Steinflechten.

Eine Beobachtung, welche wir in diesen Gegenden wiederholt machten, wage ich zwar nicht, als Einflufs auf die Bildung jener kleinen Oasen habend, anzuwenden, halte aber doch für zweckmäfsig, sie nicht zu unterdrücken.

Des Morgens fiel gewöhnlich ein starker Thau, und sonderbar genug sahen wir zuweilen cirkelrunde Flecke am felsigen Boden, welche, obwohl völlig frei, doch ganz trocken waren, während der übrige Boden vom Thau befeuchtet war, und durch schwärzere Farbe so lange sich auszeichnete, bis die aufgehende Sonne durch Verdunsten des Wassers die Eintönigkeit der Färbung wieder hervorgerufen hatte. Ob eine eigenthümliche chemische Mischung, des scheinbar gleichartigen Bodens, diefs bewirke, ob ein electrisches Verhalten, eine verschiedenartige Erkältung des Bodens so partiell sich äufsern könne, ob es, wie auf diese trocknen vom Thau entblöfsten Stellen, so auf jene grünen vom Thau vielleicht begünstigten einen Einflufs haben kann, mufs ich unentschieden dahin stellen.

Aufser den bereits genannten kreisförmigen Pflanzen-Anhäufungen und dem kreisförmigen Mangel an Thau, erwähne ich endlich noch einer dritten kreisförmigen Erscheinung auf dem hohen Wüstenplateau, es ist die Anhäufung von fast gleichfarbigen und gleichgrofsen Chalcedon- und Carneol-Geschieben, welche zuweilen so gleichartig und dicht im weiten Kreise bei einander liegen, dafs jeder Reisende darauf aufmerksam und davon

Digitized by Google

überrascht werden mufs(1). Ja ich möchte selbst die bei Strabo erwähnte Gegend von Libyen, die durch ihre Chalcedone und Carneole, welche er carthaginiensische Steine (καρχηδονίους λίθους) nennt, bekannt sey, die Plinius auch wirklich auf die Berge der Nasomonen verlegt, auf jene von uns durchzogene Strafse vom Katabathmus über das hohe Wüstenplateau nach Siwa beziehen, denn nur hier und bei der Nil-Insel Say in Nubien wurde unsre Aufmerksamkeit von der Menge umhergestreuter oft dunkelrother, wie Plinius richtig sie bezeichnet, verlöschenden Kohlen ähnlicher Carneol-Geschiebe und buntfarbiger Jaspise gefesselt.

Der doppelte Charakter der libyschen Wüste, bestehend aus einer Grundfläche und über dieselbe hervorragenden Felsenplateaus, scheidet sich, nach unsrer Erfahrung, auch durch die Eigenthümlichkeit der jedes Einzelne bildenden Substanzen. Zur niedern Grundfläche der Wüste gehört das Gestein, welches die Basis der Pyramiden in Mittelägypten und die der Citadelle von Masr el Cahira bildet. Es ist ein meist ziemlich fester Muschelkalkstein einer neuern Bildung. Grofse Nummuliten-Lager, besonders vom *Nautilus major* und *gyzehensis Forskäls*, welchen letztern Strabo, wegen grofser Ähnlichkeit mit Linsen, bekanntlich für die versteinerten Überbleibsel der Mahlzeit der einst bei den Pyramiden thätig gewesenen Ägyptier hielt, so wie die in Libyen bei Bir Lebuk und Mogarra und in Nubien bei Suckot (am ersten und letzten Orte von uns) beobachteten unverästeten Palmen und verästeten Dicotyledonen-Versteinerungen, welche so höchst ansprechend sich auf die noch jetzt einzigen vergleichbaren zwei Baumformen desselben Landstrichs, die Dattelpalme und die Gummi-Acacie, beziehen lassen, sind nebst *Serpula*-Versteinerungen das charakteristische Merkmal dieser Flötzschichten, deren besondere Schichtungsverhältnisse wir, ihrer geringern Erhebung wegen, nicht wahrnehmen konnten. Von dieser Bildung umgeben fanden wir die Halb-Oase Fajum, welche unter dem biblischen Namen des Landes Gosen bekannt ist.

Eben so bestimmt spricht sich der Charakter des hohen libyschen Wüstenplateaus aus, das wir von Norden nach Süden queer durchwanderten, und an dessen südlichem und nördlichem Längs-Abfalle wir jederseits in

(1) Im Grofsen nesterförmige Ansammlungen der Conchylien, die sich dann concentrisch verbreitet haben.

Digitized by Google

gerader Linie 60 geographische Meilen weit hinzogen. Es besteht aus horizontalen Schichten von Seeconchylien, Kalk, Mergel, Thon und Gyps, und gehört offenbar einer andern noch neuern Bildungsperiode an, als die schon erwähnte und ausgebreitetere Grundfläche. Überdiefs unterschieden und sammelten wir 65 Arten von Thierversteinerungen, welche in diesem Plateau vorkommen, und unter allen lassen sich nur eine Auster und ein *Pectinit* anf ähnliche Formen der erstgenannten Formation zurückführen. Das Unterscheiden aber, der noch lebenden Austern und Pectiniten ist so schwierig, dafs es bei einer, wie hier durch so viele Glieder ausgesprochnen Verschiedenheit entfernter Bildungs-Epochen sehr gewagt erscheint, sich für die Identität gerade solcher Formen zu entscheiden, die durch den Versteinerungsprozefs fast unkenntlich zu werden pflegen. Es scheint mir, dafs man die beiden Epochen, in welchen sich die libysche Wüste bildete, dadurch scharf charakterisiren könne, dafs die erste Formation Nummuliten und Phytolithen enthält, die zweite aber durch deren Mangel bezeichnet ist. Zu derselben neuesten Bildung, wie das hohe Plateau der Wüste beim Katabathmus, dürften wohl jene 400-600 Fufs hohen Berg-Abfälle gehören, welche die Oasen im Lande der Tibbus begrenzen, deren Natur bei Denham nicht umständlicher angegeben ist, die aber von ihm gewifs hervorgehoben worden wären, wenn sie einen abweichenden Charakter von den hinter dem Basaltgebirge bei Sokna anfangenden von ihm bezeichneten Kalk- und Thonbergen gehabt hätten.

Die in zwei Bildungsperioden zerfallende *Tertiaer*formation der libyschen Wüste, an deren frühere sich auch der besonders von Assuan an südlich vorkommende und vielleicht westlich mehr noch verbreitete, meist eisenhaltige Sandstein anschliefst, lehnt sich an die den Nil begrenzenden älteren Kalkgebirge, welche das Muttergestein der ägyptischen Jaspise sind, in denen wir keine Verstcinerungen fanden, und die offenbar einer frühern Bildungsperiode der Erdrinde (wahrscheinlich der Juraformation) angehören. So wie aus diesen Steinarten bei Assuan ein Urgebirge von Granit und in Nubien von Urkalk hervortritt, so erscheint ein gleiches von quarzhaltigem Syenit-Porphyr auf der Ostseite des rothen Meeres, und diefs letztere, welches der Ähnlichkeit seiner von uns gesehenen zackigen Profile und seiner von uns untersuchten Untergebirge, so wie der Seetzenschen Nachrichten halber, höchst wahrscheinlich gleichartig durch ganz Arabien verläuft,

Digitized by Google

ist durch eine, bereits in vielen Gliedern erkannte, von Südost nach Nordwest ziehende Reihe von Vulkanen ausgezeichnet, die der arabischen Landzunge die gröfste Ähnlichkeit mit der Bildung Italiens geben. Zu dieser Vulkanenreihe sind durch unsre Beobachtung der in einem sehr bedeutenden Umfange mit erloschnen Auswurfskegeln und Lava bezeichneten Gegend bei el Wussem am südlichen Abfalle des hohen Assir-Gebirges, so wie durch unsre Beobachtung der aus vulkanischem Gestein bestehenden grofsen Insel Hauakel an der habessinischen Küste zwei neue Glieder hinzugefügt worden, zu deren ersterem auch die ganz aus Lava bestehende Felsen-Insel Ketumbul gehört, welche der einseitig höhere (nördliche) Rand eines grofsen im Meere befindlichen Kraters zu seyn scheint.

Nachdem ich diese Übersicht der Landesbildung meiner Ansicht gemäfs vorgetragen, gehe ich zu einigen Bemerkungen über den allgemeinen Charakter der Oberfläche der afrikanischen Wüsten über.

Seit der ägyptischen Mythe vom Typhon und wegen der in Ägypten ihrer grofsartigen ernsten Einfachheit halber, mehr als anderwärts Gemüth und Phantasie erregenden Natur, haben poetische und prosaische Schriftsteller nicht unterlassen Grausen erregende Beschreibungen von wandernden Sandbergen, von giftigen Winden und beispiellosen Stürmen zu geben. Selbst bis auf diesen Tag pflegen alle, welche von jenen Gegenden sprechen, Beschreibungen von ungeheuern Sandmeeren(1) zu wiederholen, und wenn auch in der neuern Zeit directe Erfahrungen über wandernde Berge seltner werden, so hält man doch immer noch die Basis fest, welche ihre Möglichkeit erlaubt, und das häufige Vorkommen wahrscheinlich macht.

(1) Eine Fläche Sandes, welche man nicht übersehen kann, giebt ein mit dem Meere zu vergleichendes Bild, und gewifs thut der Erzähler Recht, wenn er die Lebendigkeit seiner Darstellung durch diesen Vergleich erhöht. Ein andres ist es aber Localbeschreibungen zu machen, ein andres allgemeine Uebersichten zu geben. Was in der Localbeschreibung ein Sandmeer heifst, ist gewifs oft weniger als eine Landstrecke von 4 Quadratmeilen und wird bei der übersichtlichen Behandlung, wo es sich um den Charakter von 100,000 Quadratmeilen handelt, eine sandige Stelle. Ich rechne zu den auffallend sandigen Stellen der Wüste besonders jene zwischen dem rothen Meer und dem Mittelmeer, welche zumal am Saume des Nilthals nur aus Dünenhügeln zu bestehen scheint, aber so wenig der grofsen afrikanischen Wüste den Charakter geben kann, als es die sandigen Thäler vermögen, welche zuweilen häufig die Wüste durchziehen, und defswegen mehr gesehen werden, weil sie den Caravanen zur Strafse dienen, da sie ebener sind und oft die Richtung des Weges bezeichnen.

Digitized by Google

Das Bild der Wüstenfläche, welches ich vorlegen will, nehme ich aus Erfahrung bei 12wöchentlicher Durchwanderung gerade jenes Strichs, der das Perserheer verschlang und in den Lucan Cato's von Utica Heereszug nach der pharsalischen Schlacht versetzt, den er über das Ammonium führt, und den er in poetischer Begeisterung als eine so glückliche That des Cato schildert, dafs er ausruft:

> Diesen Triumphzug durch Syrten und Libyens äufserste Wüste
> Hätt' ich lieber geführt, als dreimal am Capitole
> Auf Pompejus Wagen geglänzt und Jugurtha getödtet.

Wir haben überdiefs die Wüsten von Nubien und Dongola, die Wüsten zwischen Masr el Cahira und Suez und die Wüsten am Sinai in Monate langen Reisen wiederholt durchzogen, und ich glaube defshalb folgendes als wahrscheinlich allgemeinen Charakter der Wüste in dieser Beziehung aussprechen zu dürfen.

Sand als Oberfläche eines hohen Plateaus findet sich selten, und dann nur so viel, als sich zwischen den sie bedeckenden kleinen Geschieben und Geröll vor der Kraft des Windes sichern kann, was oft kaum hinreicht, die Fufsspur aufzunehmen. Die fort und fort verwitternde Oberfläche der Felsen, deren Product jener Sand und Staub ursprünglich ist, wird mit jedem heftigen Sturme um so viel beraubt, als beweglich geworden war. Nächst dieser Quelle des Sandes sind es die Meeresdünen, welche Material für Sandflächen geben. Die hohe Brandung des Mittelmeers an der afrikanischen Küste, wir haben es von Damiatte und Alexandrien bis zum Katabathmus magnus mit unsern Augen gesehen, thürmt Sandhügel längs der Küste auf, deren Material die Wellen vom flachen Meeresgrunde aufwühlen, hundertmal absetzen und hundertmal wieder wegreifsen, bis ein grofser Sturm die schon lange vorbereitete bewegliche Sandmasse plötzlich mit ungewöhnlich grofsen Wellen tiefer ins Land wirft. Der in Nord-Afrika vorherrschende Nordwest und Nordwind treibt diesen Dünensand allmählig immer tiefer in's Innre, und so haben auch die nördlichen Meeresdünen einen bedeutenden Einflufs auf die sandige Beschaffenheit des Landes.

Auf der grofsen Fläche der libyschen Wüste, deren Natur, da wo sie flach ist (*si parva licet componere magnis*), man sich (auch wegen Mangels an Vegetation) mit der ausgedehnten Oberfläche unsrer Chausseen deutlich

Digitized by Google

machen kann, sammelt sich der vom Winde in die Luft geführte Sand überall da, wo die Kraft des Windes einen Widerstand und mithin seine Richtung eine Abänderung erleidet. Unbedeutend scheinende Erhöhungen am Rande einer Ebene, welche gerade in der Richtung des herrschenden Windes liegen, sind zuweilen die Ursache, dafs sich ein ansehnlicher Niederschlag des die Atmosphäre erfüllenden Sandes bildet. Diese Empfindlichkeit des sandführenden Windes gegen jeden geringen Widerstand spricht sich überall auf das Deutlichste aus. Eine kleine holzige den Windzug störende Pflanze reicht hin, um zu bewirken, dafs in ihrer Nähe sich ein grofser Sandwall bildet. Ganze etwas vertiefte Flächen sieht man zuweilen wie mit 1-6 Fufs hohen Sandkegeln und gleichsam kleinen Sandvulkanen besäet, auf deren Spitze ein Büschchen befindlich, oder aus deren kraterähnlichen Vertiefungen ein holziges Pflänzchen hervorblickt.

Überall wo eine schroffe felsige Fläche dem Windzuge entgegensteht, findet man vor dieser einen sie zuweilen an Gröfse fast erreichenden Sandwall, welcher durch einen sich nie ausfüllenden Zwischenraum getrennt ist, eine auffallende Erscheinung, die in allen Sandgegenden hinlänglich bekannt ist, deren Erklärung theoretisch nicht schwierig erscheint, aber wegen der Ungleichheit der Windeskraft und dennoch bestehenden Gleichförmigkeit der Erscheinung immer noch weitere Nachforschungen nöthig macht.

Ferner überall wo eine sanft aufsteigende felsige Fläche dem herrschenden Windzuge entgegensteht, und mit einer auf der andern Seite wieder ablaufenden Fläche einen Gebirgskamm bildet, schlägt sich der Sand auf der dem Winde entgegengesetzten niedern Fläche, wegen Mischung bewegter und unbewegter Luft, in um so gröfserer Menge nieder.

Aus diesen sehr regelmäfsigen Erscheinungen der Sandanhäufung und Vertheilung geht hervor, dafs alle Gebirgsgegenden der Wüste weit mehr Sand führen müssen als ihre Ebenen, und unsre Erfahrung stimmt damit genau überein, indem die beschwerlichsten unsrer Landreisen in die Gegend der Urgebirge von Nubien fallen, wo der tiefe Sand der Thäler die Kraft der Kameele und Menschen, selbst der Eingebornen bis zum Tode erschöpft. Ja jene Gebirgsgegenden bildeten eine vielfache grofsartige Wetterfahne, wie sie vielleicht nur einmal in der Welt existirt. Alle dazu geeigneten Felsen nehmlich hatten mit entschiedener Consequenz in südlicher Richtung einen, wo der Raum der Fläche es gestattete, oft lang hinlaufenden Sandanhang

Digitized by Google

von zuweilen mehrern 100 Fuſs Höhe. Deutlich erkannte man an diesen, wie man an der Windfahne den momentanen Windzug erkennt, das seit vielleicht einer ganzen Bildungs-Epoche der Erde entschiedene Vorherrschen des Nordwindes in dieser groſsen Strecke des tropischen Afrika's, und Nachfragen in Nubien, so wie directe am rothen Meere von uns 7 Monate lang fortgeführte Beobachtungen haben dasselbe Resultat über das bestimmte Vorherrschen des Nordwindes gegeben.

Was die Möglichkeit des Versandens ganzer Caravanen anlangt, so hat uns nicht die Gelegenheit gemangelt sie zu prüfen. Sand führende Wirbelwinde, der feindselige gefürchtete *Typhon,* welche trichterförmig sich in unabsehbare Höhe (aber doch wohl kaum über einige 100 Fuſs) erheben, haben uns häufig begegnet, und sind selbst über uns weggezogen ohne beträchtlichen Schaden anzurichten(1), auch scheint in dem ihm von den Arabern beigelegten Namen *Fiss ed Dablihs* (*Peditus diaboli*) mehr Scherz, als besondere Furcht vor seiner Unglück bringenden Kraft zu liegen. Übrigens verhält es sich mit der ägyptischen Mythe des *Typhon* wie mit dem *Ateuchus*. Ein Wirbelwind in einer belebten Flur hat nichts in sich was das Gemüth ergreifen könnte, er ist unter Lebendigem ein nichtiger oder schalkhafter Schein des Lebens, selbst wenn er Schaden anrichtet; wohl aber hat er etwas das Gemüth mächtig ergreifendes in einer öden alles Lebens beraubten Wüste wie auf dem Ocean, da schreitet er herrschend über die todte Natur mit einem Scheine des Lebens wie ein körperloser kräftiger Riese, einem bösen Geiste ähnlich, in der unabsehbaren Öde fort, und gesellt sich zu den andern den erschöpften und reizbaren Menschen quälenden und erschreckenden Ungeheuern.

(1) Einigemale erschütterten dergleichen Wirbelwinde unser Zelt an Ruhetagen heftig, ohne es umzuwerfen. Einmal in Nubien riſs ein Wirbel plötzlich alle Befestigungspunkte des Zeltes aus der Erde, und warf dasselbe einige Schritte vom vorigen Platze nieder. Die auffallendste Bosheit eines ähnlichen *Typhon*, welche uns vorgekommen, bestand darin, daſs er, während wir das zum Trocknen der Pflanzen bestimmte Papier fascikelweis mit Steinen beschwert, um uns her in der Sonne ausgebreitet hatten, dieses erfaſste und eine Quantität von drei bis vier Ries Papier in einzelnen Bogen (also über 1000 Blätter) mit sich in die Luft nahm. So entstand, uns zu Leid und Freude, ein riesenhafter papierner Trichter, dessen einzelne Bestandtheile die beständig durcheinanderfahrenden Papierbogen waren. Einige Bogen führte er zu besonderer Höhe, und allmälig fielen alle, manche erst in der Entfernung von mehr als einer $\frac{1}{4}$ Stunde, wieder zu Boden.

Digitized by Google

Die gröfsten Massen des beweglichen Staubes sahen wir zur Zeit der Südwestwinde. Unsre Zelte wurden umgeworfen, und um unsre Effecten, wie um uns selbst, häufte sich der die trübe Atmosphäre nebelartig erfüllende und sie erhitzende Sand innerhalb eines Tages bis 1 Schuh hoch an. Dafs Sandberge, welche lang anhaltender Nordwind allmählig vor oder hinter Felsen anhäufte, durch stärkern Süd- oder Westwind in weit kürzerer Zeit völlig wieder abgetragen und wo andershin verpflanzt werden, haben wir zwar oft im Kleinen, aber im Grofsen nie selbst in Erfahrung gebracht, jedoch läfst sich wohl, auch ohne besondre Naturrevolution, die Möglichkeit einer überraschenden Scene dieser Art denken, und dieser Begriff von wandernden Bergen scheint mir sehr wohl zulässig. Dahingegen Windstöfse oder Sandwirbel, welche plötzlich ganze Flächen eines sogenannten libyschen Sandmeeres mit sich wegführten und über Caravanen deckten, sind von den Reisenden gutmüthig geglaubte Fabeln, die, obschon vielfach erzählt, doch wohl nie in Erfahrung gebracht seyn mögen, oder wenigstens sind dergleichen Naturrevolutionen in Libyen nicht häufiger als bei uns, und ich möchte sie für eine grofse Zeit-Epoche Nubiens ganz läugnen, nehmlich für die, in welcher sich allmälig die Sand-Anhänge der nubischen Berge bildeten, welche bei solchen, um nicht aus aller Analogie in's Willkührliche hinauszuschreiten, nur den dort gewöhnlich heftigern Süd- oder Süd-West-Stürmen zuzuschreibenden Revolutionen, eine nicht zu übersehende Perturbation erlitten haben müfsten(1). Dessen ungeachtet fehlt es nicht an dergleichen Erzählungen bei den Arabern, und da man nicht selten auf den Wüstenstrafsen Knochen von Kameelen und todten menschlichen Körpern begegnet, von denen an sandigen Stellen oft nur ein kleiner Theil über die Oberfläche ragt, so werden regelmäfsig diese Erscheinungen als Belege des Versandens angeführt, obwohl es, wie auch andre Reisende, besonders schon der aufmerksame Burkhardt, bemerkt haben, weit glaublicher und augenscheinlich ist, dafs jene Kameele sowohl, als die von Durst, Müdigkeit und Krankheit gestorbenen, oder ermordeten Pilger und Sclaven (so wie einst

(1) Wären dergleichen Naturrevolutionen in Libyen häufig, so würden auch die neuern Reisenden ganz andere Spuren ihrer verwüstenden Kraft entdecken, als es je geschehen ist. Niemand hat zum Beispiel von entwurzelten Bäumen gesprochen, die er in der Wüste gefunden, und von denen sich glauben liefse, dafs sie durch aufserordentliche Naturkraft aus einer fernen Oase weggetrieben wären u. dergl.

Digitized by Google

das unglückliche Heer des wahnsinnigen Cambyses) erst nach ihrem Tode von dem sich anhäufenden Sande bedeckt worden sind.

In diesem Lichte erschien uns das Verhältnifs der einfacheren Natur zu dem Menschen in Ägypten, das Sandmeer und die Oasen der libyschen Wüste, so des Geschichtsschreibers Herodot's Waffenkämpfe der Psyllen mit dem sie bedrängenden Sande, und Lucan's des Dichters Bild von dem in der Luft davon fliegenden Lande der Nasamonen.

Digitized by Google

Erläuterungen der Nachrichten des Franc. Hernandez von den vierfüfsigen Thieren Neuspaniens.

Von

H^rn. LICHTENSTEIN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 28. Jun. 1827.]

Unter den naturhistorischen Werken des 17ten Jahrhunderts, die sich als reichhaltig, wahrhaft und gründlich einen vorzüglichen Ruhm erworben haben und daher auch noch von den Schriftstellern des 18ten Jahrhunderts als hochachtbare Quellen stets wieder zu Rath gezogen worden sind, nimmt *Francisci Hernandez nova plantarum, animalium et mineralium mexicanorum historia* einen der ersten Plätze ein. Der Verfasser war Leibarzt Philipps des Zweiten und ward von diesem nach Mexico gesendet, um die Naturkörper dieses Reiches zu untersuchen und zu beschreiben, welchem Zweck er auf eine besonders befriedigende Weise genügt haben mufs. Ob er selbst noch vor Ende des 16ten Jahrhunderts zurückgekehrt sei oder ob seine Berichte und Zeichnungen allein übersandt worden, geht aus den Nachrichten nicht hervor. Nur soviel ist gewifs, dafs schon in den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts von seinen Berichten in Spanien die Rede gewesen und ihre öffentliche Bekanntmachung erwartet worden. Sie sind dann, nachdem Nardus Ant. Recchi in Spanien sie geordnet, nach Rom gekommen und von den gelehrten Mitgliedern der *Academia lyncea* weiter bearbeitet worden. Es ist aber darüber viele Zeit verstrichen und obgleich hin und wieder auf das ganze Unternehmen als ein höchst wichtiges hingewiesen wird, (wie von dem Jesuiten Jos. Acosta, der um das Jahr 1620 seiner im Voraus erwähnt und hinzufügt es seien darauf schon 60000 Ducaten verwendet) so erscheint doch erst 1645 eine spanische Ausgabe, besorgt von Ximenez

Digitized by Google

und 1651 die grofse lateinische mit Holzschnitten und allen den gelehrten Commentarien, welche die auf dem Titel genannten Lynceer Joh. Faber, Joh. Terentius und Fabius Columna hinzugefügt haben. Aus der an König Philipp IV. gerichteten Dedication erfährt man, dafs der ganze handschriftliche Schatz beinahe verloren gegangen wäre, und nur wie durch Zufall durch Alphonsus Turrianus gerettet worden.

Von den Schriftstellern der damaligen Zeit wird nun dies Werk nächst denen von Clusius, Marcgrave, Piso, Bontius u. A. besonders erhoben und gewöhnlich in Verbindung mit jenen benutzt. Die darin angeführten mexicanischen Namen erlangen nach und nach eine gewisse Gültigkeit, werden mehr oder weniger mifsbräuchlich auch auf Thiere andrer Gegenden angewendet und erscheinen schon zu Ende des 17ten Jahrhunderts in mancherlei Verstümmelungen in den naturhistorischen Werken.

Eine so allgemein anerkannte Autorität durfte auch in der späteren Zeit nicht unberücksichtigt bleiben, und erfuhr von allen Seiten die gebührende Achtung. Linné schöpfte manches aus ihm und nennt ihn in der *Philosophia botanica* unter den verdientesten Reisenden. Er allein wird dort für Amerika neben Plumier und Sloane namhaft gemacht und Buffon hat überall, wo sich die Gelegenheit darbot oder aufdrängte, seinen mexicanischen Thiernamen eine Erklärung zu geben versucht, wenn gleich selten mit irgend glücklichem Erfolge.

Die Gegend der Erde, in welcher Hernandez seine Beobachtungen sammelte, hat sich durch die Eifersucht ihrer Beherrscher den Forschungen der Europäer zumal auf dem Felde der beschreibenden Naturgeschichte seit seiner Zeit gänzlich verschlossen. Seine Nachrichten waren nicht nur zu Linné's Zeiten, sondern noch bis auf die jetzigen die neuesten, die über die einzelnen Besonderheiten der organischen Natur-Produkte Neuspaniens zu Rathe gezogen werden konnten. Was auch in den letzten Jahrzehenden Verdienstliches ja Unsterbliches für die Kenntnifs dieser Erdgegend in andern zum Theil wichtigeren und dringenderen Beziehungen geschehn ist, so entbehrten wir doch einer umfassenderen und zusammenhangenden Übersicht der Thiere und Pflanzen dieser Gegend. Es bedurfte der Rückkehr eines nach langem blutigen Kampfe befriedigten Zustandes, der festen Gründung eines freien Handelsverkehrs der Europäer nicht nur mit den Küstenstrecken, sondern mit den innern Gegenden der nunmehr sich selbst regierenden und

Digitized by Google

ordnenden Staaten des tropischen Amerika's, um die Ausfüllung einer so wichtigen Lücke hoffen, die Aufmerksamkeit auf ihre Unternehmung richten zu können. Dies geschieht indem edelmüthiger Eifer und Reiselust einen begüterten Privatmann vom Hofe unsers Königs in das Herz des jungen mexicanischen Freistaats führen, wo er, einer früher bewährten Neigung folgend, das Sammeln von Naturalien zu seinem Hauptzweck macht. Ein Zusammentreffen der günstigsten Umstände läfst uns die ganze Ausbeute einer mühevollen und kostbaren Unternehmung unversehrt und unverkürzt im Laufe des Jahres 1826 in den naturhistorischen Instituten der Universität empfangen.

Die Sammlung von Thieren, die der Herr Graf von Sack auf dieser Reise angekauft oder die sein geschickter und fleifsiger Begleiter Herr Ferd. Deppe erjagt und kunstgerecht zubereitet hat, verbreitet ein neues Licht über den Charakter der mexicanischen Fauna. Sie ist in seltner Weise vollständig zu nennen, insofern keine Abtheilung des Thierreichs vernachläfsigt, keine vorzugsweise berücksichtigt worden ist. In dem engen Zeitraum von zwei Jahren konnte sie freilich die üppige Manchfaltigkeit nicht erschöpfen, aber wesentliche Glieder derselben werden wenigstens nicht vermifst, keine Nachfrage bleibt unbefriedigt und Vollkommneres in gleich kurzer Zeit und unter gleichen Umständen zu leisten, möchte unbedenklich für unmöglich erklärt werden dürfen.

Eine solche Planmäfsigkeit im Sammeln hat doppeltes Verdienst, wenn sie auf einem so neuen Felde geübt wird, dessen Ertrag leicht ganz falsch beurtheilt werden kann, wenn die Resultate der ersten Unternehmungen in einer einseitigen Richtung und als Bruchstücke von Einzelnheiten gewonnen sind. So könnte Einer, der blofs nach etlichen Proben urtheilen wollte, leicht auf eine grofse Ähnlichkeit der mexicanischen und brasilischen Faunen schliefsen, ein anderer dagegen gänzliche Übereinstimmung zwischen jener und der nordamerikanischen vermuthen, indessen ein dritter ihr alle Beziehung zu einer von beiden abzusprechen sich veranlafst sähe. Das erste dieser Urtheile ist das, welches den bisher herrschenden Vorstellungen am mehrsten entsprechen würde, denn nur zu bereitwillig haben die Zoologen des vorigen Jahrhunderts in allen von Hernandez beschriebenen Thieren, später in Südamerika entdeckte Gestalten wiedererkannt und diese Meinung ist bis jetzt von Niemand bezweifelt noch bestritten. Dennoch ist sie in

Digitized by Google

hohem Grade irrig, wie ich nachher noch näher darzuthun versuchen werde, vielmehr sind die thierischen Gebilde jenes merkwürdigen Landes eben so eigenthümlich und absonderlich wie seine physikalischen und allgemeinen Bildungs-Verhältnisse, wie sich dies gleich aus den ersten in grofser Manchfaltigkeit gesammelten Sendungen zu nicht geringer Überraschung ergab.

Die Musterung der gewonnenen Schätze drängte unwillkührlich zu einer Prüfung aller über die mexicanische Fauna aufgestellten Meinungen und Angaben und da sie sämtlich näher oder ferner aus dem Werke des Spaniers Hernandez abgeleitet sind, auf ein sorgfältiges Studium desselben zurück. Es ward dabei leicht die Überzeugung gewonnen, dafs diese erste, in der That nicht ganz hell und lauter fliefsende Quelle gereinigt und von allem sie trübenden Wust möglichst befreit werden müsse, ehe eine naturhistorische und litterarische Bearbeitung der mexicanischen Fauna unternommen werden könne, denn ehe dies nicht geschehn, liefs sich auch von Allem, was die berühmtesten Naturforscher bisher von ihr gelehrt, nichts beurtheilen und ins Licht stellen, ja ihre Irrthümer konnten nur auf diese Weise, indem man sie bis an die Wurzel verfolgte, erklärt, entschuldigt und ohne weitläuftig wiederholte Erörterung berichtigt werden.

Während in den Sendungen des Hrn. Grafen von Sack die mehrsten der Gegenstände, von welchen Hernandez redet, samt fleifsigen an Ort und Stelle gesammelten Nachrichten über ihre natürlichen Verhältnisse zu steter Vergleichung vor mir lagen, habe ich so seit einem Jahr den einzigen aus unmittelbarer Anschauung berichtenden Gewährsmann sorgfältig studirt und glaube nichts Überflüssiges, sondern vielmehr etwas in dem gegenwärtigen Augenblick Vielen Erwünschtes und Nützliches zu unternehmen, wenn ich der Akademie nach und nach die Resultate dieses Studiums vorlege, indem ich sie an die früheren Arbeiten anzuknüpfen wünsche, die ich zur Erläuterung der Werke von Marcgrave und Piso der Akademie vorgelegt habe, und welchen man einigen Nutzen für die beschreibende Zoologie hat beilegen wollen.

Eine Hauptschwierigkeit, die sich diesem Studium bisher in den Weg stellte, ist durch die Gewogenheit eines Gönners glücklich überwunden. Da nemlich von Hernandez überall die mexicanischen Namen den Beschreibungen hinzugefügt sind und in diesen jedesmal irgend eine allgemeinere oder nähere Bezeichnung des Gegenstandes ausgedrückt sein mufste, so

Digitized by Google

war ohne das Verständnifs derselben in der That nur ein unvollkommner Erfolg zu erwarten. Ein verehrtes Mitglied unsrer Akademie, Herr Wilh. von Humboldt, hat mir auf meine Bitte aus seinem reichen Sprachschatze dieses Verständnifs eröffnet und mir ein vollständiges erklärendes Verzeichnifs der mexicanischen Thiernamen in der bei Hernandez sich vorfindenden Reihefolge mitgetheilt, das ich nicht besser und dankbarer zu benutzen weifs, als indem ich es mit Erlaubnifs Sr. Excellenz zum Nutzen meiner Studien-Genossen nach und nach vollständig diesen Abhandlungen anhänge, und mich im Verlauf meiner zoologischen Erläuterungen jederzeit auf dasselbe beziehe.

Bevor ich jedoch zu diesen selbst übergehe, habe ich noch Einiges über den Werth der zu erläuternden Angaben so wie über den allgemeinen Charakter der mexicanischen Fauna voranzuschicken.

Hernandez war Arzt und auf Erkundigung nach den Heilkräften der mexicanischen Thiere und Pflanzen hauptsächlich ausgesendet. Nach dem Sinne der damaligen Zeit sind ihm diese daher auch die Hauptsache und die ganze Mangelhaftigkeit des damaligen medicinischen Wissens verräth sich in der Leichtgläubigkeit und Ausführlichkeit, mit welcher er jeden Aberglauben der Eingebohrnen über wunderbare Wirkung zu Asche verbrannter Eingeweide und Haare und über die Amulet-Kräfte äufserlich aufgelegter Thierknochen in seine Berichte aufnimmt. Diese seine Berichte sind, was die Thiere selbst betrifft, überhaupt nur kurz gewesen. Wenn man den dicken Folianten von nahe an 1000 Blattseiten mit dem vergleicht, was davon eigentlich dem Reisenden gehört, so mufs man über den Eifer seiner Commentatoren erstaunen, die mindestens Sieben Achtel ihrer eignen, fast durchgängig sehr unfruchtbaren, von allen Seiten compilirten Bemerkungen dem ursprünglichen Text beizufügen für gut befunden haben. Vor Allen zeichnet sich darin Joh. Faber aus, der an 10 bis 12 Zeilen von Hernandez nicht selten 20 bis 30 Seiten lange Scholien anzuhängen weifs.

Mit Bedauern bekenne ich, dafs es mir bis jetzt nicht möglich gewesen ist, die frühere von Ximenez besorgte spanische Ausgabe aufzutreiben, aus welcher sich wahrscheinlich auch sonst noch sehr wichtige Berichtigungen würden ziehn lassen; vielleicht hätte sie in Stand gesetzt zu beweisen, was ich jetzt nur als Vermuthung aufstellen kann, dafs die handschriftlichen Berichte des Reisenden höchstens 200 Blattseiten gefüllt haben würden und

Digitized by Google

dafs sie ursprünglich in sehr geringer Ordnung, auf einzelne Blätter oder Zettel geschrieben, vorgelegen haben. Aus diesen haben die gelehrten Lynceer wie es scheint die, welche mit Abbildungen von Thieren begleitet waren, etwa 30 an der Zahl, ausgewählt, und indessen die Abschnitte von den Pflanzen nur etwa 300 Seiten einnehmen, mit ihren Expositionen und Annotationen zu jenen, den Rest des Buches gefüllt. Ganz am Ende des Buchs ist auf 90 Seiten alles Übrige des Hernandezschen Textes unter dem Titel: *Historiae animalium et mineralium novae Hispaniae liber unicus* angehängt. Dieser Theil ist nun eben der für den Zoologen bei Weitem wichtigste des ganzen Werkes, denn sämtliche in den vorderen Räumen desselben bereits vorgestellte Gegenstände sind hier wieder aufgenommen oder es ist auf sie, an dem Ort, den sie in dem ursprünglichen Bericht eingenommen haben mögen, verwiesen. Bei dem unendlich geringen Werth, den die dort hinzugefügten Holzschnitte haben, deren manche sogar am ganz unrechten Ort eingefügt sind, könnte man sich also an diesem Anhang füglich genügen lassen und er ist es in der That allein, den man zum Behuf zoologischer Erklärung zum Grunde legen kann.

Aber leider ist gerade auf diesen Theil von den Herausgebern die allermindeste Sorgfalt verwendet. Nicht genug, dafs aufser einer sehr nahe liegenden Abtheilung in fünf Abschnitte, nach gewissen angenommenen Hauptklassen des Thierreichs, gar keine Ordnung beobachtet ist, und Alles in buntem Gemisch durcheinandersteht, so kommen sehr viele Abschnitte in doppelter und dreifacher, oft wörtlicher Wiederholung vor, was indessen, da es mitunter auch von Hernandez zu unterschiednen Zeiten über dieselben Thiere niedergeschriebene Anzeichnungen gewesen sein mögen, hin und wieder zu sehr erwünschten Aufklärungen führt, deren wir entbehren würden, wenn die Herausgeber es sich etwa hätten einfallen lassen, die vorhandenen Materialien zu sichten. Aber nachtheiliger ist es, dafs keiner derselben sich die Mühe genommen hat, die gehäuften Fehler des Setzers vor dem Abdruck hinwegzunehmen, deren viele sich zwar in Vergleichung der Gegenstände selbst hinwegnehmen lassen, manche jedoch nicht, ohne der Sache einige Gewalt anzuthun und so die Erklärung verdächtig zu machen, zumal, wo bedeutende Auslassungen den Sinn verdunkeln und entstellen.

Sonach würde es scheinen können, als beruhe für jetzt die ganze Wichtigkeit dieser Nachrichten hauptsächlich nur in dem zufälligen Umstand, dafs

Digitized by Google

von ihnen in späterer Zeit ein so grofser Mifsbrauch gemacht worden, den man nur in das gehörige Licht zu stellen und zu berichtigen habe, um sodann alles weitere Bemühn, als wenig Erfolg bietend, aufgeben zu können. Allein es ist des bisher Beachteten in diesem Werk viel weniger, als des noch erst zu Beachtenden. So wie die gelehrten Lynceer nur die bekannteren Thierformen ausgewählt haben, zu welchen sie bei Schriftstellern alter und neuer Zeit entsprechende Angaben vorfanden, so haben auch Linné und Buffon nur erörtert, was ihnen ein zufälliges Nachschlagen als eben zu ihren jedesmaligen Vergleichungen und Untersuchungen dienlich erscheinen liefs. Nur von 12 Säugethieren aus 50, die Hernandez namhaft macht, hat Linné Notiz genommen, Buffon deren aber etwa 20 erwähnt, beide mehr Gewicht legend auf die rohen Abbildungen als auf die zum Theil dunklen Beschreibungen und durch sie zunächst erst auf solche Vergleichung geleitet, wenn sie sich über fremde Thierformen aus andern Theilen Amerika's Licht verschaffen wollten. Die in solchen nicht vorkommenden, dem mexicanischen Gebiet ganz eigenthümlichen, also vorzüglich interessanten Thiere dagegen, sind auf diese Weise ihrer Aufmerksamkeit ganz entgangen, oder als Gegenstände, aus denen sich vor der Hand nichts machen liefs, von ihnen unbeachtet geblieben. Wer sich also an ihre und ihrer Jünger Schriften allein halten wollte, würde fast Alles, was uns jetzt von Mexico zugekommen ist, für durchaus neu und unerhört zu betrachten haben, indessen in der That Hernandez Verzeichnifs so vollständig ist, dafs keine der wichtigeren von Herrn Deppe entdeckten Thier-Arten von mir vergeblich darin gesucht wurde und nur einige aus sehr zahlreichen Sippschaften, deren Verschiedenheiten auf sehr feinen Vergleichungspunkten beruhen, sich insofern nicht ermitteln lassen, als die von Hernandez angegebenen sehr allgemeinen Kennzeichen auf viele von ihnen gleichzeitig angewendet werden könnten. Vielmehr bleibt immer noch Manches übrig, das ich, wohl überzeugt, nicht Alles mit Hülfe der vorhandnen Mittel aufs Klare bringen zu können, späteren Untersuchungen hinterlassen mufs. Ich habe geglaubt, um so vorsichtiger dabei verfahren zu müssen, da Hernandez das Königreich Neuspanien nach seinem ganzen damaligen Umfang also mit Inbegriff der ausgedehnten nördlichen Provinzen, gekannt zu haben scheint, Herrn Deppe's Reisen sich aber auf die, allerdings sehr ergiebigen mittleren und südlichen beschränkt haben.

Digitized by Google

Die Eigenthümlichkeit der mexicanischen Fauna ist durch die geographische Lage und die Gestaltung der Oberfläche bedingt. Es ist die Gegend der Erde, in welcher sich die thierischen Erzeugnisse des Nordens und Südens, der Alpen und Tropenwelt, ja der östlichen und westlichen Erdhälfte auf die wunderbarste Weise begegnen und durchkreuzen. Starke Wölfe und Affen, in geringer Entfernung von einander in Eichen-, Buchen- und Fichtenwäldern hausend, in welchen sich Cactus und Epidendron-Arten bis in die Gipfel der Stämme hinaufranken; Kolibris in zahlreichen Flügen zu gewissen Jahrszeiten in regelmäfsiger Wiederkehr den Rand der Gletscher besuchend; nordische Heher und wollig gefiederte Meisen neben Papagaien und Kurrukus nistend; unsre gemeinen europäischen Löffel-Enten, Pfeil-Enten, Schnatter-Enten und Krik-Enten in Menge auf den mexicanischen Seen, in denen es von Sirenen wimmelt und auf welchen die ganz hyperboreische Form der Gattung *Phalaropus* neben brasilischen Parren und Cancromen ihre Nahrung sucht; endlich Fichtenwälder die sich von der Höhe eines schroffen Abhanges bis an seinen Fufs hinabziehn und, wie am Rio Alvarado, mit diesem in die Küsten-Ebene senken, dafs man aus ihnen hervortretend, sich gleich von Palmen umfangen sieht, dies Alles sind Combinationen, auf die man wohl nicht leicht in einer andern Gegend der Erde so häufig stofsen dürfte, Widersprüche, die sich aber wie mich dünkt aus der Gestaltung des Landes unter diesen Breitengraden wohl erklären lassen.

Es erscheint nemlich wie ein einziges grofses Gebirge, dessen höchste vulkanische Gipfel sich bis zu 17000 Fufs, weit über die Schneegränze, erheben; indessen Mittelthäler von dem ungeheuersten Maafse sich auf unterschiedenen Höhen in weite Becken öffnen und in ihrem tiefsten Boden oft wenig über 1000 Fufs Erhebung über dem Meeresspiegel haben. Wer von der Hauptstadt über Puebla nach Oaxaca reist, durchwandert eins der gröfsten dieser Becken. Von dem südöstlichen Rande des höchsten jener Mittelthäler, in welchem Mexico selbst liegt, bei der Venta de rio frio, (9800 Fufs über dem Meer), geht die Reise sieben Tagemärsche abwärts, bis zum Rio grande de Quiotepec, wo man sich nur 1595 Fufs über dem Meeresspiegel befindet und von Zucker-Plantagen und Indigofeldern umgeben ist. Dann steigt der Weg wieder steiler vier Tagereisen gegen den Kamm der Cumbres de San Juan del Rey (7600 Fufs), dessen westlicher Abhang in das Thal von Oaxaca hinabführt. Ähnliche weite und tiefe Becken

Digitized by Google

bilden der Plan de Amilpas südlich von Mexico, zwischen Cuernavacca und Chilpansingo, dessen tiefste Mitte auch nur 1600 Fufs Höhe hat und das grofse Thal westlich von Toluca in dessen Tiefe Temascaltepec ungefähr 2000 Fufs über dem Meeresspiegel liegt, sowie sich ähnliche weite Vertiefungen, wenn gleich in geringerem Maafsstab, in allen Theilen dieses Gebirgslandes finden. Die zum Theil sehr steilen Abhänge der hohen Thalränder bieten nun in ihren unterschiednen Höhen eine grofse Manchfaltigkeit natürlicher Standörter für die Thierwelt dar und zwar in der steilsten Abstufung, so dafs es kaum eine Wanderung genannt werden kann, wenn durch den Wechsel der Temperatur-Verhältnisse und das Nahrungsbedürfnifs getrieben, ein Säugethier oder ein Vogel zu einer Jahrszeit die Höhen des Gebirges bewohnt, an dessen Fufs es zu einer andern lebt. Daher denn auch die in der gemeinen Rede des Landes übliche Eintheilung in kalte, gemäfsigte und warme Landstriche, sich auf keine Weise durchführen, noch in allen Fällen streng behaupten läfst, es gehöre dieses Thier jener, jenes dieser Gegend an, wie denn überhaupt zu einem Urtheil über die festen Standörter einzelner hiesiger Thiere noch eine viel genauere Bekanntschaft mit den klimatischen Verschiedenheiten der einzelnen Provinzen Mexico's gehören dürfte, da diese nach Maafsgabe der Erstreckung der höchsten Gebirgszüge und der Luftströme sehr bedeutend zu sein scheinen.

Die besonders niedrig liegenden heifsen Landstriche an der Küste oder in den Binnenthälern enthalten nun eine Menge von Thieren, die man als eigenthümliche Formen Süd-Amerika's zu betrachten pflegt, als Brüll-Affen und Klammer-Affen, Gürtelthiere, Ameisenbären, Nasuen, Bisamschweine, Kuandus, Jaguars und Ocelots, Ara's und Ibis, doch verbreiten sich alle diese in den Intendanzen Vera Cruz und Oaxaca nicht über den 18ten Breitengrad hinaus und gehn nur vielleicht an der Küste um einige Grade weiter(1). Eben diese Gegenden sind ausnehmend reich an den in so grofser Manchfaltigkeit in Brasilien vorkommenden Vögelgattungen *Icterus, Tanagra, Lanius* und *Muscicapa*(2) (im Linnéischen Sinn), aber kaum eine oder die andre Art derselben gehört beiden Continental-Gebieten an

(1) Ganz fehlen die Sais und Saguins, die Faulthiere, der Tapir, die gröfseren Savien, als ausschliefslich brasilisch. Nur Agutis giebt es, doch selten.

(2) *Pipra, Todus, Myiothera, Euphone* etc. fehlen hier schon ganz.

und wo hin und wieder Übereinstimmung zu sein scheint, da verschwindet sie bei recht genauer Vergleichung. Um so mehr gilt dies denn von den Thieren und Vögeln, die die gemäfsigten Striche (die, wo Cerealien gebaut werden) bewohnen. Hier ist viel weniger Übereinstimmung mit dem südamerikanischen als man nach den bisherigen Vorstellungen vermuthen konnte, und alle Thiere ähneln schon mehr denen von der Ostküste Nordamerika's. Eigne Hirscharten, Beutelthiere, Stinkthiere, Nager in grofser Manchfaltigkeit und Menge (besonders Kaninchen und Eichhörnchen) ersetzen die Affen und Gürtelthiere; an die Stelle der Papagaien treten Spechte (besonders Buntspechte von den auffallendsten Farbenmischungen); Drosseln, Heher, Zaunschliefer, Sylvien finden sich statt der Tangara's und Pepoaza's. Nur die Kurrukus, die Kolibris und die Troupials bleiben nicht blofs diesen Gegenden treu, sondern gehn theils hoch in die kalten Regionen, theils zu bedeutenden Breitengraden hinauf (*Trochilus fuscus* lebt im Sommer unter dem 54ᵐᵉ Grad N. B.). Der Trogon-Arten sind mehr und bei Weitem schöner in den mexicanischen Waldgebirgen als in den brasilischen Urwaldungen, und von der Gattung *Icterus* könnte man nach der Menge der hiesigen Arten behaupten, sie sei auf den Mittelhöhen Mexico's und Columbiens eigentlich zu Haus und habe nur von hieraus Arten nach dem Gebiet der vereinigten Staaten, sowie nach Cayenne und Brasilien entsendet.

In den kalten hochgelegnen Gegenden nimmt nun vollends Alles den Charakter der europäisch-asiatischen Thierwelt an. Die Felder sind von Hasen und in Hölen wohnenden Eichhörnchen bevölkert, zwischen dem Mais lebt ein verderblicher Taschenhamster, dem canadischen ähnlich doch gröfser; daneben ein Ziesel (*Citillus*) von dem siberischen fast nicht zu unterscheiden; der Cacamiztli (ein Raubthier ganz neuer Gattung) mehrere Füchse, sehr schöne Wiesel, und hin und wieder noch ein Stinkthier nähren sich von diesen, dagegen ist noch keine Marder-Art zu finden, wohl aber eine starke Wolfs-Art dem canadischen (*Canis canadensis*) sehr nahe verwandt, die auch in die warmen Thäler streift.

Von Vögeln sind unsre hochnordischen Flufs-Adler (*Haliaëtos*), der virginische Schuhu, die Schleier-Eule und einige kleinere Eulen, Sperber und Falken die gemeinsten Räuber. Dazwischen aber erscheinen der brasilische Urubitinga und der nacktköpfige Aasgeier nebst andern uns aus der nordamerikanischen Fauna bekannten Raubvögeln. Schneelerchen und

Digitized by Google

Ammern, Dickschnäbel und Finken der unterschiedensten Arten sowie eine sonderbar langbeinige Art von Erdkukuk sind die vorkömmlichsten Singvögel, und die ansehnlichen Alpen-Seen sind mit unermefslichen Schaaren von Wasservögeln bedeckt, unter welchen man, wie gesagt, nicht weniger als vier bis fünf unsrer nordischen Enten-Arten, neben diesen aber auch einige bis jetzt nur am Platastrom gefundne Vögel dieser Gattung antrifft. An Seeschwalben und Möwen fehlt es zu gewissen Jahrszeiten eben so wenig, aber diese sind sämtlich lauter neue Erscheinungen und noch von Niemand aufser Hernandez erwähnt.

Diese wenigen Züge mögen hinreichen, einige Gesichtspunkte für die folgenden specielleren Bemerkungen zu geben, indessen das Bild allerdings einer viel umfassendern Ausführung bedürftig ist.

Francisci Hernandez Tractatus de Quadrupedibus Novae Hispaniae.

Cap. I.

Mapach, Quauh-peçotli.

Unverkennbar ist durch die Beschreibung der Gestalt und Lebensart dieses Thieres der Waschbär (*Procyon Lotor*) bezeichnet, der, ein Bewohner des ganzen gemäfsigten Nordamerika's, wenn gleich im südlichen Theil Mexico's so wenig wie auf der Insel Cuba einheimisch, unserm alten Berichterstatter aus den nördlichen Provinzen sehr wohl bekannt gewesen sein kann.

Der Name *Mapach* kann von *Ma-itl* Hand, und *pacha* wolligt, abgeleitet werden. Hernandez übersetzt aber *Animal cuncta praetentans manibus*, was auf den Waschbären besser pafst, und sonach scheint die zweite Sylbe des Namens von dem Zeitwort *pachoa* „sich etwas nahe bringen", abgeleitet werden zu müssen.

Hernandez Beiwort *Quauh-peçotli* kommt her von *Quau-tli* Baum, und *peçotli* ein gewisses Thier. Die am Schlufs des Abschnitts hinzugefügten

Digitized by Google

Namen *Ilamaton*, Vetula und *Cioa-tlamacazque*, Sacerdotissa, scheinen auf die nach Menschen-Art bewegten Vorderglieder und die schleierartige Zeichnung des Kopfes hinzudeuten.

Cap. II.

Ayo-tochtli sive *Dasypus cucurbitinus.*

Es wird hier auf die ausführlichere Beschreibung verwiesen, die Hernandez oder vielmehr Antonio Recchi im 9ten Buch von diesem Thier gegeben hat. Dort ist ein Gürtelthier, in welchem man Linné's *Dasypus novemcinctus* (*Das. niger Ill.*) nach Beschreibung und Abbildung sehr gut wiedererkennt, vorgestellt, und es sind Bemerkungen über natürliches Vorkommen und Lebensart dieses Thiers hinzugefügt, denen an Wahrheit und Vollständigkeit keine späteren bis auf Felix de Azara gleichkommen. Was über die spanischen und portugiesischen Benennungen solcher Thiere beigebracht ist, stimmt mit den von Clusius(1) schon fast 50 Jahr früher gegebnen Deutungen ganz überein. Dort ist auch schon der mexicanische Name *Ayo-tochtli* angegeben, mit der wörtlich richtigen Übersetzung: *Cuniculus cucurbitinus*, womit wohl ein Bild für Gröfse und Gestalt des Thiers, so wie für die Ähnlichkeit seiner Panzerhaut mit den im ganzen tropischen Amerika so allgemein gebräuchlichen Schalen der Kalebasse (*Cucurbita lagenaria Lin.*) hat gegeben werden sollen. Hernandez gebraucht hier statt *Cuniculus* den gleichbedeutenden Namen *Dasypus cucurbitinus*, und dieser ist dann im Verfolg in Anwendung auf dieses Thier so häufig nachgeschrieben worden, dafs endlich Linné darin eine Veranlassung finden konnte, die ganze Gattung der Gürtelthiere mit dem Namen *Dasypus* zu belegen, wie-

(1) Clusius beschreibt zuerst (*Exot.* Lib. V. Cap. XV.) den seltneren dreigürtligen Tatu und fügt einen recht guten Holzschnitt bei, die älteste Abbildung, die von diesem Thier existirt. In dem vorhergehenden Capitel hat er ein wunderbares Horn beschrieben und abgebildet, über dessen Ursprung er sich in vielerlei Muthmafsungen ausläfst, ohne zu errathen, dafs es der Schuppenschwanz eben dieses Thiers ist. Weiterhin im 10ten Capitel (das aus dem Spanischen des Monardes übersetzt ist) S. 330. handelt Clusius dann von dem hier beschriebnen neungürtligen Tatu. Die hinzugefügte schlechte Abbildung hat weiter nichts Merkwürdiges als dafs derselbe Holzschnitt nachher noch in zwei späteren in Holland erschienenen Werken gebraucht ist, nemlich in de Laet *Novus Orbis* pag. 552., und in Marcgraves *Hist. Brasiliae* pag. 231.

Digitized by Google

wohl er nicht nur unpassend, sondern der Bildung dieser Thiere geradezu widerstreitend ist.

Sehr richtig giebt Hernandez die warmen Gegenden als den Standort dieser Thiere an, und nennt geradezu die Gegend von Jautepec, wo auch Herr Deppe das Exemplar gefunden, nach dessen Ansicht hier das mexicanische Armadill für völlig übereinstimmend mit dem bis Paraguay verbreiteten schwarzen Gürtelthier (Azara's *Tatou Mulita*) erklärt wird.

Cap. III.

Citli sive *Lepus.*

Hernandez beschreibt den mexicanischen Hasen hier so kurz, dafs Niemand von dieser Stelle Notiz genommen hat, und doch ist derselbe eine sehr ausgezeichnete Art, deren Unterscheidungskennzeichen, wie Hernandez ganz richtig bemerkt, in der Länge und Breite der Ohren bestehn. Hätte er noch hinzugefügt, dafs diese Ohren in ihrer vordern Hälfte dunkel gefärbt, in der hinteren (weniger zum Vorschein kommenden) völlig weifs sind und dafs beide Farben in einer geraden Mittellinie sich unmittelbar und scharf begränzen, so würde er die Aufmerksamkeit früher auf ein Thier gelenkt haben, das in Herrn Deppe's Sendungen zum erstenmal nach Europa gekommen und in unserm Museum unter dem Namen *Lepus mexicanus* aufgestellt ist.

Cap. IV.

Tochtli sive *Cuniculi.*

Der Kaninchen sagt Hernandez giebt es in Neuspanien neun Arten, nemlich folgende:

1. *Spactli* das Spanische. Da die Sprache den Laut *Sp* nicht hat, so scheint aus dem Namen schon ersichtlich, dafs damit die aus Europa eingeführte Art gemeint sei.
2. *El-iztac-tochtli* das weifsbrüstige Kaninchen,
3. *Cuitla-tepolli* das kurzschwänzige,
4. *Toçan-tochtli* das Maulwurfs-Kaninchen,
5. *Quauh-tochtli* das Baum-Kaninchen,
6. *Met-tochtli* das Aloë-Kaninchen,

Digitized by Google

7. *Caca-tochtli* das Binsen-Kaninchen,

8. *Cuitla-tepolli* ein andres kurzschwänziges,

9. *El-apal-tochtli,* Kaninchen mit gefärbter Brust, unter dem Zusatz es heifse deshalb so, weil es von rother und gelber Farbe bunt ist.

Es ist sehr wahrscheinlich, dafs nicht alle der hier aufgezählten Arten wirkliche Kaninchen (von der Gattung *Lepus*) sind. So vermuthe ich unter den kurzschwänzigen *Aguti's,* deren weiter von Hernandez keine Erwähnung geschieht, obgleich sie in Mexico nicht selten sind. Auch kann man sich bei einem Baum-Kaninchen eben nichts denken, das mit unseren Kaninchen in der Lebensart übereinstimmte.

Übrigens enthalten die Deppeschen Sendungen eine Art von Kaninchen in mehreren Exemplaren, die sich wesentlich von dem europäischen unterscheidet, nemlich nicht blofs in Gröfse und Farbe, sondern auch in den Verhältnissen der am mehrsten commensurabeln Theile, eine Art, die jener Erdgegend ganz eigenthümlich zu sein scheint und in den warmen Strichen röhrengrabend lebt, von den Spaniern *Conejo,* in unsern Verzeichnissen *Lepus cunicularius* genannt. Will man unter den von Hernandez angeführten Namen einen auf diese Art beziehn, so möchte der zweite, das weifsbrüstige Kaninchen am besten passen. Übrigens ergiebt sich leicht, dafs aus so kurzen Benennungen nichts mit irgend einiger Sicherheit zu entnehmen ist.

Cap. V.

Tlacuatzin oder *Tlaquatzin.*

Unter diesem Namen, für den sich keine sichere Ableitung geben läfst, der aber nachher noch in Zusammensetzungen mit allerhand Beschaffenheitswörtern andern langschwänzigen Vierfüfsern beigelegt wird, beschreibt Hernandez sehr vollständig und treu das gemeine amerikanische Beutelthier *Didelphys marsupialis et Opossum Auct.,* das auch in den warmen Gegenden des mexicanischen Staates sehr gemein zu sein scheint. An den Exemplaren, die wir von dort erhielten, bemerke ich auch nicht die leiseste Verschiedenheit von den in Nordamerika, Brasilien oder am Platastrom gesammelten.

Digitized by Google

Cap. VI.

Hoitztlacuatzin.

Eigentlich: *Uitz-tlaquatzin* von *Uitztli* Stachel, und *Tlaquatzin*.

Es ist das amerikanische grofse Stachelschwein (*Hystrix prehensilis*) das hier dargestellt wird, ob durchaus dieselbe Art, die in Brasilien gefunden wird, kann ich nicht sagen, da in Deppe's Sendungen sich kein Exemplar davon vorgefunden hat. Dafs sich ein solches Thier übrigens in den gemäfsigten Strichen aufhalte, wurde ihm oft genug berichtet.

Cap. VII. VIII. IX.

In den folgenden drei Capiteln handelt Hernandez nach Hörensagen von fabelhaften Thieren, die in entfernten Gegenden Amerikas leben sollen und von welchen die Eingebohrnen viel Wunderbares erzählten. Erst wenn die Länder des tropischen Amerika gänzlich durchforscht sind, wird sich fragen lassen, was für Thiergestalten diesen Phantasie-Gebilden den ersten Stoff gegeben haben mögen.

Cap. X.

Tigris, Tlal-Ocelotl Erdtiger oder Erdpanther und *Tlac-Ocelotl* kleiner Panther.

Es wird hier nicht mehr gesagt, als dafs der erste eine grofse gefleckte Panther-Art und der andre eine kleinere dieser in der Zeichnung ähnliche sei. Man denkt dabei sogleich an die beiden bekanntesten amerikanischen Panther-Arten: *Felis Onca* und *Felis Pardalis*, und wird in der Vermuthung noch mehr bestärkt, wenn man die ausführlicheren mit Holzschnitten begleiteten Beschreibungen beider, S. 498. und 512. näher prüft. Dort heifst die gröfsere Art *Tlatlauhqui-Ocelotl* der rothe Panther, was ihn sehr gut bezeichnet, da seine Grundfarbe immer viel gesättigter ist, als die irgend einer andern bekannten Panther-Art. Die Ausdrücke, in welchen Hernandez die Fehler der Abbildung berichtigt, führen zur vollständigen Überzeugung, dafs der südamerikanische Jaguar hier vorgestellt sei, also sich in seiner ganzen Eigenthümlichkeit bis nach Neuspanien verbreite. Selbst

Digitized by Google

die feineren Merkmale, nach welchen Cuvier(1) und Temminck(2) neuerlich die Katzen-Arten schärfer unterscheiden gelehrt haben, blicken in diesen Ausdrücken durch und lassen keinen Zweifel, dafs Mexico und ganz Südamerika eine und dieselbe grofse Panther-Art hervorbringen, ein Resultat, welches durch die von Herrn Deppe übersandten Exemplare vollkommen bestätigt wird.

Was die kleinere Art betrifft, so ist zunächst klar, dafs die Namen *Tlal-Ocelotl* und *Tlac-Ocelotl* sich beide auf sie allein beziehn, denn sie stehn als Überschriften über dem Bilde S. 512., von welchem Buffon den Namen *Ocelot* für die Art entlehnte, die in den lateinischen Namen-Verzeichnissen *F. Pardalis* heifst und in welcher Azara's *Chibiguazu* leicht wieder zu erkennen ist. Das Exemplar, welches Herr Deppe aus Mexico übersandte, weicht von den brasilischen, die wir besitzen und von der genauen Beschreibung, die Herr Temminck(3) gegeben hat, in manchen Punkten ab. Es hat eine Länge von 3 Fufs und dabei ist der Schwanz nur 1 Fufs lang, auch ist die Grundfarbe reiner grau, nur mit schwacher Beimischung von Gelb und in der Zeichnung zumal des Kopfes manche auffallende Verschiedenheit. Nichts destoweniger nehme ich Anstand nach diesem einzelnen Exemplar den mexicanischen *Ocelot* als eigne Art aufzustellen, zumal da es sich noch nicht im völlig ausgewachsenen Zustand zu befinden scheint. Wahrscheinlich wird die Diagnose des amerikanischen *Ocelot,* die auf einer Vergleichung von höchstens sechs bis acht Exemplaren beruht, in der Folge in allgemeineren Ausdrücken zu stellen sein und sich doch noch immer denen der verwandten Arten *F. macroura* und *F. mitis* hinreichend entgegensetzen lassen.

CAP. XI.

Miztli.

Dieser Name wird durch Löwe übersetzt, den begreiflicherweise die Mexicaner nicht kannten. Also eine andre grofse Katzenart, die Hernandez auch ausdrücklich dem Löwen vergleicht und von der er sagt, sie sei gelb-

(1) *Le Regne animal* Tome I. pag. 160.

(2) *Monographies de Mammalogie* 4me *Livraison.*

(3) *Monographies de Mammalogie* pag. 144.

Digitized by Google

braun, aber dunkler oder heller nach Maafsgabe des Alters und der Verschiedenheit des Standorts. Die Vermuthung fällt allerdings zunächst auf den *Puma* (*F. concolor*) doch giebt diese, ohnehin in mancher Beziehung dunkle Stelle darüber keine Gewifsheit und ein geraderer Beweis für das Vorkommen des *Puma* in Mexico fehlt uns.

Von den andern hier genannten Arten, *Qua-Miztli* (wahrscheinlich) gute Katze, *Maça-Miztli* Hirsch-Katze und *Cuitla-Miztli* Wolfs-Katze, erfahren wir zu wenig, um Vermuthungen wagen zu können, und blofs nach den beiden letzten Namen auf den canadischen Luchs schliefsen zu wollen, wäre doch wohl, so lange uns alle andre Zeugnisse abgehn, zu kühn; wiewohl der nördliche Theil Neuspaniens Standörter genug darbieten mag, die dem Naturell dieses Thiers zusagen können.

Dagegen scheint die am Schlufs unter dem Namen *Tla-miztli* aufgeführte Katzen-Art nichts anders als der Löwen-Affe sein zu können. Die Bildung dieses Namens aus *Tla,* dem unbestimmten Sachpronomen und dem Hauptwort ist allerdings auffallend.

Cap. XII.

Itzcuniquani, eigentlich *Itzcuiniquani*

der Herausforderer der Hunde, ein böses listiges Thier, von dem aber weiter nichts gesagt wird, woraus man eine Deutung herleiten könnte. Am Ende dieses Abschnitts sagt Hernandez, Einige hielten es für einerlei mit dem *Cuitla-Miztli,* Andre mit dem *Itzquintecuani,* welches nachher vorkommt und eine *Nasua* zu sein scheint.

Cap. XIII.

Coyotl sive *Vulpes.*

Der Fuchs, der hier beschrieben wird, ist bis jetzt unbeachtet geblieben und zwar sehr mit Unrecht, da er unleugbar eine der schönsten und auffallendsten Arten seiner Gattung ist. Man kann nicht leugnen, dafs die etwas unzusammenhangende Beschreibung welche Hernandez hier giebt, wohl hauptsächlich Ursache dieser Vernachlässigung sein mag, sie enthält aber übrigens Alles woraus Einer eine bessere Beschreibung hätte machen

Digitized by Google

können, um die systematische Reihe der Raubthiere um ein neues Glied zu bereichern, sowie dies zufällig mit manchen andern Angaben unsers Schriftstellers geschehn ist, die kaum halb so sehr die Mühe gelohnt haben. Man erfährt nemlich hier, daſs der *Coyotl* ein Mittelding zwischen Wolf und Hund ist, von zugespitzter schwarzer Schnauze, kurzen spitzen Ohren, stemmigen Schenkeln, starken krummen Krallen und bedeckt von braunem, schwarzen (¹) und weiſsen durcheinandergemischtem Haar. Dies Alles paſst auf ein Exemplar, das Herr Deppe in Real Arriba unter dem Namen *Zorro-Axar* erhielt und vortrefflich erhalten dem Museum überbrachte. Eine genauere Beschreibung des schönen Thieres gehört nicht hieher. Ich begnüge mich daher, hier anzuführen, daſs ich ihn mit dem Namen *Canis nigrirostris* im Museum aufgestellt habe. Wenn übrigens einige Schriftsteller dieses Capitel mit zum *Canis mexicanus* citiren, so ist dies gewiſs irrig, da darunter ein dem europäischen Wolf sehr ähnliches Thier verstanden wird, von welchem nachher im 23ten Capitel die Rede ist.

CAP. XIV.

Was der *Cuitlax-coyotl* oder Wolfsfuchs sei, der einen dichtbehaarten Hals und Brust und ein ganz mit Haaren bewachsenes Gesicht haben soll, (man muſs hier nemlich statt *a Cervo* lesen: *acervo*) bin ich nicht im Stande zu enträthseln, man müſste denn dabei an den amerikanischen Luchs, *F. canadensis* zu denken geneigt sein; aber in dem *Atzca-Coyotl* Ameisen-Fuchs und *Tlal-Coyotl* Erd-Fuchs glaube ich auf Arten der Gattung *Myrmecophaga* muthmaſsen zu können, die in den warmen Gegenden gemein und von Hernandez sonst gar nicht erwähnt sind.

CAP. XV.

Ocotochtli sive *p... Dasypus.*

Oco-tochtli wörtlich: Fichten-Kaninchen, daher sich das in Hernandez Manuscript unleserlich gewesene Wort, von dem nur der erste Buchstab

(¹) Es ist nemlich wohl nicht zu gewagt, wenn ich bei einem Schriftsteller, der so viele erweisliche Druck- oder Schreibfehler enthält, statt der Worte: *fusco, longo, candidoque promiscue pilo tegitur* vermuthe: *fusco, nigro, candidoque* was übrigens auf alle wilde Hunde-Arten zutrifft.

Digitized by Google

p... kenntlich war, leicht in *pinetorum* oder dergleichen ergänzen läfst. Die Beschreibung bezeichnet offenbar eine kleine Katzen-Art mit braunem Rücken, weifsem Bauch und über dem ganzen Leibe zerstreuten schwarzen Flecken; Schnauze und Schwanz werden kurz genannt, so kann es *F. macroura* nicht sein. Dagegen kann die sehr fabelhaft klingende Angabe ihrer Furchtbarkeit wohl eben nicht hindern, einen Verwandten von *F. mitis* darin zu vermuthen. Molina übersetzt den ganzen Namen durch *Marta* Marder; deren giebt es aber keine von getigerter Zeichnung.

Cap. XVI.

Ozto-hua.

Der Name bedeutet: in Höhlen wohnend, wie auch Hernandez im Text angiebt. Es scheint entweder nur eine kleinere Varietät des oben (Cap. 13.) erwähnten *Coyotl* oder Fuchses zu sein, der, wie wir von Herrn Deppe erfahren, in der Gröfse und Farbe leicht abändert, und an welchem wenn das Borstenhaar eben wechselt ganze Stellen, die davon entblöfst sind, den rothbraunen Wollpelz zeigen, oder Buffons *Taira* (*Gulo canescens Ill. Mustela barbara Lin.*) vorstellen zu sollen. Dies würde sich vollständiger erörtern lassen, wenn die Abbildung von der hier die Rede ist, nicht verloren gegangen wäre.

Tepemaxtla (am Ende dieses Satzes) kommt nachher noch dreimal überall unter denselben Kennzeichen vor. Davon also nachher.

Cap. XVII.

Quauh-peçotli sive *Meles montanus.*

Der Name ist schon oben vorgekommen als Beiname des Waschbären und bedeutet ein Baum-Thier. Es mufs also hier wohl etwas dem Waschbären Ähnliches gemeint sein und man erkennt auch bald aus der Beschreibung der langen dünnen, nach oben beweglichen Nase, dafs hier von einem *Monde* (*Nasua*) die Rede sei. Auch Alles was von der Manchfaltigkeit der Färbung, der Lebensart, leichten Zähmung u. s. w. gesagt wird, pafst auf das Vollkommenste auf diese Säugethierform, die in den warmen Strichen Mexico's gemein ist und deren Hernandez weiter nicht erwähnt. Die

Digitized by Google

Übersetzung *Meles montanus* ist offenbar irrig, indem sie sowohl dem mexicanischen Namen, als der Angabe die Hernandez von dem Fundort macht, widerspricht. Wahrscheinlich gilt dieser Name von dem am Ende erwähnten eigentlichen Dachs, den Hernandez nicht gesehn zu haben bezeugt, und der schon damals aus den kälteren nördlichen Gegenden bekannt sein konnte, nemlich von Buffons *Carcajou* (*Meles labradorius*) in welchem die neueren Systematiker einstimmig nur eine Varietät des europäischen Dachses erkennen und den daher die Spanier in Mexico sehr wohl mit dem Namen desselben: *Texon,* belegen durften.

CAP. XVIII.

Itzqui-epatl sive *Vulpecula.*

Itzqui heifst Mais, *Epatl* ist nach Molina's Wörterbuch der Name des Stinkthiers. Es ist schwer zu glauben, dafs die Farbe des gedörrten Mais dem Thier den Namen gegeben, denn davon liegt nichts in dem mexicanischen Namen und es widerspricht dieser Zusatz geradezu der Beschreibung und der sehr bekannten Erfahrung, dafs alle bis jetzt bekannten Arten der Stinkthiere tief schwarz mit schneeweifsen Streifen gezeichnet sind. Wahrscheinlicher wird es also, dafs der Name von dem Aufenthalt der Stinkthiere in den Maisfeldern herzuleiten sei; ein Standort, der ihrem Naturell sehr zusagen mufs und den sie auch nach Deppe's Versicherung häufig einnehmen.

Es sind hier zwei Arten solcher Thiere unterschieden, nemlich *Itzqui epatl* welches mehrere weifse Rückenstreifen hat, und *Con-epatl* das an jeder Seite des Rückens nur einen trägt.

Ungeachtet dieser sehr deutlichen Bezeichnung, die Buffon sogar mit den eignen Worten des spanischen Schriftstellers unter seinen Text aufnimmt(1), hat er in demselben die Namen gerade im entgegengesetzten Sinne angewendet und alle spätere Systematiker haben sich ferner nur auf ihn bezogen, ohne die Quelle selbst zu Rathe zu ziehn. Demnach ist der *Itzqui-epatl* wirklich Linné's *Viverra putorius* (*Mephitis putorius* der Neueren) das durch ganz Nordamerika verbreitete fünfstreifige Stinkthier, das die Spanier,

(1) *Hist. nat.* Tom. XIII. p. 268.

Digitized by Google

seit sie sich dort ansiedelten, *Zorilla* (kleiner Fuchs: *Vulpecula*) genannt haben, welcher Name dann mifsbräuchlich auf die südafrikanische dreistreifige Art übertragen worden ist (*M. Zorilla Desm.*). Diese hat Buffon unter dem Namen *Con-epatl* abgebildet (1).

Der *Con-epatl* des Hernandez ist aber nichts Andres als Buffon's *Coase* (Tab. 38.), der bald, wie er ihn vorstellt, ohne alle Streifen, bald mit einem sich mehr oder weniger gegen den Schwanz hinziehenden Streifen vorkommt. Man vergleiche was Azara über diese Verschiedenheiten seines *Yagonaré*, unsrer *M. suffocans* beibringt (2) und was die Exemplare unsers Museums auf das Vollständigste zu bestätigen im Stande sind.

Der ganze Irrthum ist aber durch die Abbildung veranlafst, die gar nicht zu diesem Abschnitt gehört, dem Inhalt desselben in allen ihren Theilen widerspricht und in welchem jeder Unbefangene und Unterrichtete den *Gulo canescens* wieder erkennen mufs. Es wird nun sehr wahrscheinlich, dafs die im 16ten Capitel erwähnte Abbildung des *Ozto-hua*, die dort fehlt durch einen Fehler der Herausgeber hieher gerathen sei, und dafs, wie ich schon dort die Vermuthung aussprach, der *Ozto-hua* dieser im tropischen Amerika so allgemein verbreitete Vielfrafs sei.

Übrigens enthält das mexicanische Reich eine bedeutende Zahl unterschiedner Stinkthier-Arten, von welchen die gröfseren und schöneren unserm Autor ganz unbekannt geblieben zu sein scheinen.

Cap. XIX.

Cercopitheci (*Oco-Matli*).

Sehr oberflächlich ist, was Hernandez an der Stelle, auf die hier Beziehung genommen wird, von den Affen Mexico's sagt: es gebe deren grofse und kleine, schwarze, braune, hundsköpfige u. s. w., sie seien einander sehr hülfreich, lieben ihre Jungen und werden auf mancherlei Art gefangen. Es wird auf diese Stelle zum Behuf naturhistorischer Erläuterungen nie Rücksicht zu nehmen sein.

Eben so beschäftigt sich das 20ste Capitel nur mit Nachrichten von zahmen Hunde-Arten, die man in Europa nicht kenne. Es werden ganz

(1) *Hist. nat.* Tom. XIII. Tab. 40. (2) *Essais etc.* Tom. I. pag. 211.

Digitized by Google

haarlose glatte bewundert, die man später ja auch aus andern Gegenden der Erde kennen gelernt hat, und demnächst ist die Rede von den wunderlichen Höckerhunden, deren einer auch früher (pag. 466.) abbgebildet ist, auf welchen sich die Aufmerksamkeit der Naturforscher in besonderem Grade gewendet hat. Es ist unläugbar nur eine Varietät des Haushundes, die durch übermäfsige Fettanhäufung diese sonderbare Monstrosität angenommen zu haben scheint, von der aber bis jetzt noch nichts Ähnliches bekannt ist. Herr Deppe hat auf vielfache Erkundigung nach diesem Gegenstand erfahren, dafs die Race noch in der Provinz Zacatecas existire. Von dort haben wir weitere Aufklärung abzuwarten.

CAP. XXI.

Tepe-itzcuintli sive *Canis montanus.*

Auch in diesem Thier kann man nichts Andres als den schon oben (Cap. 16.) mit ähnlichen Worten, doch nicht so deutlich beschriebenen *C. canescens* erkennen; eine Wiederholung, deren in diesem Werk so viele vorkommen.

CAP. XXII.

Maçame sive *Cervi.*

Wenige Abschnitte in diesem Werke haben zu so vielen Erörterungen Veranlassung gegeben als dieser. Nachdem nemlich zuerst Seba und nach ihm mehrere Andre von den Namen *Mazame* und *Temamazame* eine mifsbräuchliche Anwendung auf gewisse Antilopen-Arten gemacht, erscheint der mexicanische Hirsch in der 10ten Ausgabe des Linnéischen Systems als *Cervus bezoarticus* unter Beziehung auf diese Stelle und auf eine andre des Marcgrave(1), wo von dem *Çuguaçu-été* (dem jetzigen *C. campestris*) die Rede ist. In der 12ten Ausgabe bleibt aber diese Art hinweg und beide Citate werden zweifelhafter Weise denen des Rehes hinzugefügt. Dies letztere ist wahrscheinlich durch die Bemerkungen Buffon's(2) veranlafst, die kurze Zeit vor dem Erscheinen der 12ten Ausgabe bekannt geworden waren und

(1) *Hist. Brasil.* p. 235.

(2) *Hist. nat.* Vol. VI. pag. 211. und Vol. XII. pag. 317.

Digitized by Google

nach welchen unter Widerlegung der Sebaschen Irrthümer zu beweisen versucht wird, dafs die von Hernandez beschriebenen Hirsche nichts als blofse Varietäten des Rehes seien. Diese Meinung widerlegt später Pennant, auf dessen Autorität Gmelin einen *Cervus mexicanus* in die Systeme einführt, unter welchem man aber fortfährt, sich zugleich auch den brasilischen als nicht unterscheidbar vorzustellen, bis denn ganz neuerlich erst, von Desmarest, beider Verschiedenheit erkannt und in bestimmten Ausdrücken geltend gemacht worden ist, ohne dafs indessen von dem mexicanischen bis jetzt etwas mehr als das bei Buffon (Tom. VI. tab. 37.) abgebildete Gehörn bekannt gewesen wäre. Die von dem Herrn Grafen v. Sack in Mexico nicht ohne Mühe aufgetriebenen und unserm Museum geschenkten Exemplare sind wohl ziemlich gewifs die ersten und bis jetzt einzigen dieser viel besprochenen Art, die nach Europa gekommen, daher ich sie nächstens in Zusammenstellung mit mehreren andern Hirsch-Arten in Abbildung und Beschreibung bekannt zu machen denke (1).

Hier ist nur zu bemerken, dafs diese ganze Stelle des Hernandez gar wenig Gehalt hat und nie einige Wichtigkeit hätte bekommen sollen. Die Überschrift *Maçame* (Plural von *Maçatl,* Hirsch) hätte auch nicht zum Namen einer einzelnen der fünf Arten gebraucht werden dürfen, von welchen man so wenig erfährt, dafs man nicht einmal zu bestimmen im Stande ist, zu welcher von ihnen die beiden Bilder gehören. In dem ersten ist der *Cervus mexicanus,* dem breiten beckenförmigen Geweih nach, wohl ganz gut zu erkennen, das zweite aber stellt wahrscheinlich nur einen Spiefser derselben Art vor und es ist ihm wohl zuviel Ehre widerfahren, wenn neuerlich Herr Hamilton Smith seine Meinung von der Existenz Antilopen-artiger Wiederkäuer im nördlichen Amerika dadurch noch befestigen zu können gemeint hat. Eher noch möchten einige Worte, die weiter unten im Text vorkommen den Meinungen dieses vielbewanderten Forschers zu Statten kommen. Über die verschiednen Namen der mexicanischen Hirsche verweise ich auf die hier angehängten Bemerkungen des Herrn von Humboldt und führe zum Schlufs noch an, dafs heutiges Tages im Lande nur von einer einzigen Art die Rede ist.

---

(1) Dies ist bis zum Abdruck dieser Abhandlung bereits geschehn im vierten Heft der Darstellung der Säugethiere des zoologischen Museums.

Digitized by Google

CAP. XXIII.

Cue-tlachtli sive *Lupus indicus.*

Sowohl dieser Name als der hier zugleich angeführte *Xolo-itzcuintli*, der über dem hieher gehörigen Bilde (S. 479.) steht, werden von allen älteren und neueren Zoologen zu dem *Canis mexicanus* citirt, dessen Merkmale zuerst von Brisson, nachher von allen Übrigen aus diesen Stellen bei Hernandez entlehnt sind. Sie halten sich dabei vorzüglich an die Angaben von der Zeichnung (dafs nemlich an mehreren Stellen des Leibes eine röthliche Farbe durchschimmere), und an die dünne Behaarung des Schwanzes. Dies trifft nun allerdings auch Beides auf das gröfsere Exemplar zu, das uns Herr Deppe übersandt hat, allein es würde, da die Färbung und Dichtigkeit der Behaarung bei dem Wolf und seinen Verwandten aus zufälligen Ursachen so sehr dem Wechsel unterworfen sind, nicht hinreichen, das Thier als wesentlich verschieden vom canadischen Wolf zu betrachten, wenn nicht dabei die Ohren zugleich von so bedeutender Gröfse wären. Sie übertreffen die des europäischen Wolfes um die Hälfte an Länge und Breite, worauf Hernandez unter den übrigen Kennzeichen hinweiset (*aures gerit erectas longas*), und so ist die specifische Verschiedenheit des *Canis mexicanus* nicht mehr zu bezweifeln. In seiner Diagnose würde aber allerdings auch zu erwähnen sein, dafs alles Unterhaar röthlicher ist, als am gemeinen und canadischen Wolf, so dafs diese Farbe an allen dünner behaarten oder zufällig abgeschabten Stellen hervortritt und dafs übrigens alles längere Haar (des Nackens und Rückens) schwarze Spitzen hat, wodurch die schwarzen bogenförmigen Queerstreifen entstehn, die auch der canadische Wolf soviel deutlicher hat, als der europäische.

Interessant ist die Bemerkung, dafs dieser Wolf ganz weifs vorkomme, was auch bei dem canadischen so häufig der Fall ist, dafs man fast vermuthen möchte, es wäre eine Veränderung nach der Jahrszeit, die sich bei alternden Individuen regelmäfsig einstelle. Denn fast ein Drittheil der im Kürschnerhandel aus Nordamerika gebrachten Wildschuren sind weifs.

Digitized by Google

Cap. XXIV.

Tucan sive *Talpa indica.*

Der Name ist nicht mexicanisch, sondern nur der entstellte spanische des Maulwurfs *Tuço* oder *Toço*. Noch heutiges Tages führt ihn durch alle mexicanische Provinzen das Thier, von dem hier die Rede ist, und das den Auslegern wieder viel zu schaffen gemacht hat. Zuerst beschäftigt sich Buffon damit(1), indem er zu beweisen sucht, es sei mit Seba's rothem amerikanischen Maulwurf(2) einerlei. Wer aber Seba's Abbildung ansieht, die unverkennbar einen capischen Goldmaulwurf darstellt, wird sie nicht mit der Vorstellung von diesem Thier vereinigen können, dem Hernandez ausdrücklich *dentes primores binos longos, exsertos et incurvos* beilegt. Dies Merkmal macht sich Azara zu Nutz um zu beweisen, der *Tucan* sei sein *Tuçutuço* und *Espinoso* (*Rat épineux*)(3). Da aber alles Übrige nicht paſst, und er die Widersprüche sehr ungeschickt alle aus Mifsverständnissen zu erklären versucht, so glaubt es ihm Niemand.

So war also bisher trotz der ausführlichen Beschreibung nichts über diesen *Tuço* entschieden und es mufste um so erfreulicher sein, in dem, uns aus Mexico unter demselben Namen in mehreren Exemplaren übersandten Thier jenen vielbesprochenen Taschenhamster (*Cricetus bursarius*) wieder zu erblicken, über welchen ich bereits vor fünf Jahren(4) der Akademie meine Bemerkungen vorzulegen die Ehre hatte. Alle diese mexicanischen Exemplare weichen indessen von dem damals beschriebenen canadischen einigermafsen ab, so dafs es mir gerathen schien, die gefundne Eigenthümlichkeit fürerst durch Annahme einer specifischen Verschiedenheit festzuhalten und sie mit dem Namen *Ascomys mexicanus* zu bezeichnen.

Die Unterschiede liegen in der viel dunkleren Farbe, dem kürzeren Schwanz, der viel stärkeren Kralle des Zeigefingers und den einfach gefurchten Schneidezähnen, die bei *A. canadensis* eine Doppelfurche haben. Die

(1) *Hist. nat.* Vol. XV. pag. 159.

(2) *Thesaurus* I. pag. 51. tab. 32. fig. 2.

(3) *Apuntamientos* etc. pag. 69. et 76. und französ. Uebers. *Essais sur l'hist. nat. des Quadrupedes du Paraguay* II. S. 79.

(4) Abhandlungen der Akademie vom Jahr 1822. S. 13.

Digitized by Google

von Hernandez gegebne Beschreibung paſst vollkommen, wiewohl er freilich von den versteckten Backentaschen nichts weiſs, und noch heutiges Tages ist dieser *Tuço* ein Zerstörer der Maisfelder (*Tlaolli*) und den Reisenden wegen der vielfachen Röhren, die er gräbt, und in welche Menschen und Lastthiere leicht einsinken, beschwerlich, wie's Hernandez angiebt.

Aus den Bemerkungen am Schluſs dieses Capitels erfährt man, daſs Hernandez auch von einem wirklichen Maulwurf (*quae luminis prorsus sit expers*) etwas weiſs, wahrscheinlich ist damit *Condylura cristata* (*Talpa longicauda*) gemeint.

CAP. XXV.

Coyametl sive *Quauh-coyametl.*

Unverkennbar ist hier die dem amerikanischen Continent eigne Form der Schweine beschrieben, welche die neueren Zoologen unter dem Namen *Dicotyles* von der Gattung *Sus* abgesondert haben. Auch ist diese Stelle immer gleichzeitig mit den von Marcgrave über dieselbe Thierform gegebenen Nachrichten benutzt. Doch wird hier nicht klar, welche der beiden von Azara so scharf unterschiednen Arten gemeint sein könne und leider ist unter den Geschenken des Herrn Grafen von Sack keine Probe, die darüber Aufschluſs geben könnte. Jedenfalls läſst sich annehmen, daſs diese Schweine nur in den südlicheren Provinzen Neuspaniens vorkommen.

CAP. XXVI.

Quauh-techalotl.

Hernandez unterscheidet in diesem Capitel sechs Arten von Eichhörnchen, deren gleichsam generischer Name das mexicanische *Techalotl* ist, wie Molina lehrt.

Das erste heiſst *Quauh-techalotl* Baum- oder Wald-Eichhorn und ist ganz schwarz.

Das zweite, *Quauh-techalotl-quapachtli* (das starkbehaarte Baum-Eichhorn) oder *Cozti-oco-tequallin* (das gelbe (rothgelbe) Fichten-Eichhorn) ist besonders groſs, auf dem Rücken weiſs, schwarz und braun, und am Bauche rothgelb.

Digitized by Google

Das dritte, *Techalotl* (Eichhorn, schlechthin) ist nur klein, von kurzem wenig behaartem Schwanz, braun und weifs gemischtem Haar und lebt in der Erde.

Das vierte *Tlal-mototli* (*Tlal* Erde, *mototli* nicht zu enträthseln) nur Spannenlang mit langem behaartem Schwanz, auf welchem weifse, schwarze und braune Linien, die Leibesfarbe bunt, zuweilen ins Rothgelbe ziehend.

Das fünfte *Quimich-patlan* (die fliegende Maus).

Das sechste, *Iztac-techalotl* (das weifse Eichhörnchen) von weifser Grundfarbe, der Kopf, Hals und die Schenkel auf der Rückenseite gelb, der Schwanz bunt von weifs, blaugrau und gelb.

Von dem ersten, dem schwarzen, ist auch ein Holzschnitt vorhanden, den Joh. Faber nebst einigen Zeilen Beschreibung und fünftehalb Seiten Scholien S. 582. dieses Werkes hat einschalten lassen. Man erfährt aber aus diesem Allen nicht mehr, als was Hernandez oben angegeben hat. Inzwischen hat Linné die Abbildung benutzt und sie nebst einer ähnlichen bei Catesby als vollgültige Zeugen für die Existenz eines ursprünglich rein schwarzen Eichhorns in Nordamerika angenommen, und diese Art mit dem Namen *Sciurus niger* belegt, unter welchem sie noch jetzt in allen Verzeichnissen steht. Wir haben unter den vielen Exemplaren des mexicanischen Eichhorns auch häufig dergleichen schwarze mitbekommen, in ihnen aber nichts andres, als bloíse Varietät der gewöhnlicheren rothbäuchigen Färbung erkennen können. Wir sind daher der Meinung, dafs sie als eigne Art nicht bestehe, wenn gleich von Herrn Deppe versichert wird, dafs sie in den südlichen Gebirgszügen, die weniger hoch und das ganze Jahr hindurch reicher an Nahrung sind, häufig vorkomme, dagegen in den kälteren Gegenden vergeblich gesucht werde. Immer aber sind solche schwarze Individuen in Gesellschaft der gemeineren Art angetroffen worden und erscheinen daher nur als eine unter günstigen Umständen hervortretende Umänderung derselben, wobei ein höheres Alter auch eine Hauptbedingung sein mag.

Überhaupt aber ist die Färbung des gemeinen mexicanischen Eichhorns so veränderlich, dafs wir nicht zwei Exemplare von ganz gleicher Färbung aus vierzehn, die wir zusammengenommen erhielten, haben herausfinden können. Auf die mehrsten pafst indessen die Beschreibung welche Hernandez von seiner zweiten Art giebt, denn das Haar der Rückenseite

Digitized by Google

ist schwarz und vor der Spitze weifs geringelt, der Bauch gelb. An recht schönen Exemplaren ordnen sich die Ringe zu einer gleichmäfsig fein gesprenkelten Zeichnung, und an dem Schwanz werden gleichlaufende Streifen in angenehmer Regelmäfsigkeit sichtbar; an solchen wird denn auch der Bauch dunkelrostroth. Niemals aber sind die Schnauze oder die Ohren weifs, und das ist deshalb wichtig, weil darin wohl hauptsächlich der Unterschied zwischen dem grofsen nordamerikanischen und dem mexicanischen Eichhorn besteht. Ein solches weifsohriges hatte Buffon vor sich, als er unsers Autors Nachrichten musterte, und er glaubte darin, da auch die Farbe des Bauches stimmte, eben diese zweite Art zu erkennen, deren Name ihm aber viel zu unbequem klang und den er daher kurzweg in *Coquallin* abkürzte(1). In den lateinischen Verzeichnissen steht denn diese Art unter dem Namen *Sc. variegatus*. Sie ist aber nicht die mexicanische, sondern meines Bedünkens nur eine rothbäuchige Varietät des grofsen nordamerikanischen, das ohne diese Färbung *Sc. capistratus* heifst. Dagegen ist Herrn Geoffroy's *Sc. rafiventer* höchstwahrscheinlich diese mexicanische Art, in einem jugendlichen Zustande, weshalb ich denn diesen Namen auch der hier gemeinten Art zu lassen für das Beste halte, um nicht durch einen neuen Namen die Sache noch mehr zu verwirren.

Von dieser nun sind die Jungen kürzer behaart und haben Anfangs einen grauen nachmals einen gelblichen Bauch, auch wohl die Spitzen der Schwanzhaare von fahler Farbe; die Färbung der Bauchseite nimmt mit dem Alter an Intensität zu, indem zugleich die Oberseite dunkler wird und reinere Zeichnung bekommt, endlich machen alle diese Farben der rein schwarzen Platz und solche sind die oben erwähnten, von Hernandez für eine eigne Art gehaltenen Exemplare(2). Herr Deppe versichert, dafs es in niedrigen warmen Gegenden ganz helle dünnbehaarte gebe und eine solche Varietät scheint mir die von Hernandez als die sechste Art beschriebene buntscheckige, wie dergleichen bei allen Arten dieser Gattung vorkommen.

---

(1) *Hist. nat.* Vol. XIII. pag. 109.

(2) Unter den von Herrn Deppe mitgebrachten lebenden Thieren war ein solches Eichhorn, das in der Königl. Menagerie auf der Pfauen-Insel durch alle diese Verwandlungen zu einem prachtvollen schwarzen Pelz gelangt ist.

Digitized by Google

Schwerlich ist die Angabe von Hernandez richtig, daſs diese Art in Erdhöhlen lebe. Denn erstlich widersprechen dem beide Namen, die es trägt und die es als ein Thier, das auf Bäumen lebt, bezeichnen; dann aber würde die Behaarung, besonders des Schwanzes, unmöglich an allen Exemplaren so reich und sauber erscheinen können, wie sie Hernandez selbst rühmt. Wahrscheinlich ist hier eine Verwechselung mit der folgenden, der dritten Art vorgegangen.

Diese nun ist eben deshalb besonders merkwürdig, weil sie ein Erdbewohnendes Thier ist und sich ihre Höhlen selbst gräbt. Das kommt denn auch in ihrer Bildung sehr deutlich zum Vorschein. Der Kopf ist kürzer und breiter, die Ohren stumpf, das Haar kurz und straff und der Schwanz dünnbehaart. Jedes einzelne Haar hat gegen die Spitze auch einen weiſsen Ring, die Spitze selbst aber ist wieder schwarz, die Unterseite so wie ein Ring um die Augen sind schmutzig gelbweiſs. Was aber das wichtigste ist, dieses Eichhorn hat Backentaschen(1), würde also streng genommen zur Gattung *Tamias* zu zählen sein, wenn es nicht in allen übrigen Theilen so ganz mit den übrigen Eichhornen übereinstimmte. Nach Herrn Deppe's Mittheilungen heiſst dies Thier bei den Eingebohrnen und Spaniern *Airones*, hält sich am liebsten zwischen grobem Lavageröll auf und thut den Maisfeldern groſsen Schaden. Es ist fürerst unter dem Namen *Sciurus buccatus* im zoologischen Museum aufgestellt.

In der vierten Art könnte man der Gröſse nach die amerikanische Form von *Tamias* vermuthen, doch nicht ohne etwas willkührliche Deutung der von Hernandez angegebnen Merkmale. Besser passen diese, wenn man von der Gröſse absieht, auf die Übergangsformen des *Sc. rufiventer*, von dem wir Exemplare besitzen mit grauem Bauch, durchscheinender röthlicher Grundfarbe und sehr auffallenden schwarzen, braunen und weiſsen Binden des Schwanzes.

Die fünfte Art ist unverkennbar das amerikanische fliegende Eichhorn, *Pteromys volucella*, ob ganz identisch mit dem in den vereinigten Staaten vorkommenden, läſst sich aus Mangel an einem Exemplar nicht entscheiden. Von dem sechsten ist schon oben die Rede gewesen.

(1) Die oberflächliche Untersuchung eines in Weingeist mitgesandten Exemplars zeigte, daſs diese Backentaschen von ansehnlichem Umfang sind. Die genauere Ermittelung habe ich meinem Herrn Collegen Rudolphi überlassen müssen.

Digitized by Google

CAP. XXVII.

Quauh-tentzo.

Eine Art von Wieseln mit langem Schwanz, von weichem braunem Haar mit schwarzen Punkten; ein sanftes Thierchen, dessen Balg zu kostbarem Pelzwerk benutzt wird. Die Füfse sind wie beim *Quauh-peçotli* (*Nasua*); es lebt von Früchten. — Ein Thier, auf welches diese Beschreibung pafste, ist uns bis jetzt aus Mexico nicht bekannt geworden und seine Wiederentdeckung bleibt späteren Forschern empfohlen.

CAP. XXVIII.

Tepe-Maxtlaton.

Unter demselben Namen wird dieses Thier zuerst im 16ten Capitel erwähnt, dann noch einmal im 33sten fast unter denselben Ausdrücken beschrieben und kommt dann endlich im 40sten zum viertenmal unter dem Namen *Cacamiztli* vor. Die Hauptsachen der Beschreibung gehn darauf hinaus, es sei ein Thier von der Gröfse der Katze, doch von schlanker und dünner Leibesgestalt, langstreckigem zugespitzten Kopfe, kurzen Ohren, ziemlich langem weifs und schwarzem (oder gelbbraun und schwarzem) Haar und einem langen mit schwarzen und weifsen Queerbinden geringelten Schwanz; es lebe nach Art der Füchse vom Raube und sei ein überall, doch besonders in warmen Landstrichen vorkommendes Thier.

In der That scheint denn auch keins der kleineren Raubthiere durch ganz Neuspanien so allgemein verbreitet wie dieses; es ist uns in allen Sendungen zugekommen und darum um so mehr zu verwundern, dafs es der Aufmerksamkeit der Naturforscher bisher so ganz hat entgehn können. Ein Beweis wie unzugänglich diese Gegend solchen Forschungen so lange geblieben ist, und wie wenige Proben ihrer Erzeugnisse im ganzen vorigen Jahrhundert nach Europa gelangt sind(1). Es hat auch nie ein Schriftsteller

(1) Auch in der Beschreibung des Naturalien-Kabinets von Madrid von J. B. Brù de Ramon (*Colleccion de animales y monstruos del real gabinete de historia natural de Madrid* II. Tomos. 1784-86.) kommt es nicht vor, indessen doch viele andre damals sehr seltne amerikanische Thiere darin abgebildet sind.

Digitized by Google

von diesen Stellen bei Hernandez einige Notiz genommen, wiewohl gerade die öfter wiederholte Erwähnung dazu hätte einladen sollen. So ist es denn uns vorbehalten geblieben mit der ersten Nachricht von der Existenz dieser merkwürdigen Raubthierform auch die Erklärung zu den Angaben unsers alten Gewährsmannes über dieselbe zu liefern.

Der *Cacamiztli* oder *Caco-Mixtle*(1) wie er noch jetzt in Mexico allgemein genannt wird, ist eine von allen andern Raubthiergattungen unterschiedne Form, die das Mittel hält zwischen *Viverra* und *Nasua*, mit jener in der Kopf- und Fufsbildung, mit dieser der Leibes-Gestalt nach näher verwandt, also schon in sofern von beiden abweichend, mehr noch aber durch die langen zugerundeten Ohren, die kurzen zusammengedrückten schwieligen Zehen und die stark sichelförmigen zurückziehbaren Krallen. Auch die Behaarung, Färbung und Zeichnung weicht von allem, was wir an den Arten beider Gattungen kennen ab, und so war wohl hier die Aufstellung einer neuen Gattung hinreichend gerechtfertigt. In Hindeutung auf die Ähnlichkeit mit dem Fuchs in Kopfform, Stellung der Augen und Lebensart habe ich den Namen *Bassaris* für sie gewählt, mit welchem die Griechen ein kleines dem Fuchs ähnliches Thier bezeichneten, ohne dafs zu ermitteln wäre, was sie eigentlich gemeint haben und in dem Beinamen *B. astuta* habe ich Herrn Deppe's Erzählung von der besonderen List, mit welcher sie zahmes und wildes Geflügel sich zur Beute mache, festhalten wollen.

Ausführlicher habe ich davon an einem andern Orte unter Beifügung einer Abbildung und genaueren Beschreibung Rechenschaft zu geben(2), und will nur hier noch bemerken, dafs von den Kennzeichen die Hernandez angiebt, die allgemeine Leibesgestalt und die Länge und Zeichnung des Schwanzes die entscheidendsten sind, dafs dagegen die Farbe des Haars, die er an der einen Stelle schwarz und weifs, an einer andern schwarz und braun, an einer dritten aber wieder geradezu gelbbraun (*fulvus*) nennt, an allen unsern Exemplaren auf dem Rücken einfach und gleichmäfsig schwarzgrau,

(1) Der Name bedeutet, wie aus Hernandez Cap. XL. hervorgeht, Binsenkatze, so wie *Tepe-mixtli* Bergkatze. *Maxtla* ist wohl nur eine andre Form des *Mixtli*, das, wie Herr Deppe versichert, jetzt überall in Mexico *Mixtli* gesprochen wird.

(2) Im 9ten Heft der Darstellungen der Säugethiere des zoologischen Museums Tab. 43.

Digitized by Google

an den Seiten aber rothgrau ist. Versteht man seine Ausdrücke indessen von dem einzelnen Haar, so kann man ihm Recht geben, denn es ist zunächst der Haut hellgefärbt, weiter hinauf bräunlich und endet in einer schwarzen Spitze, daher denn der allgemeine Eindruck dieser Mischung auf das Auge, die Farbe nicht anders als grau erkennen lassen kann. Der Schwanz ist genau von der Länge des Leibes und hat 13-14 gleichbreite abwechselnd schwarze und weifse Ringe.

CAP. XXIX.

Coyopollin.

Sowohl aus der Beschreibung, wie aus der Beziehung auf die Ähnlichkeit mit dem *Tlacuitzin* (worin wir oben die gröfsere Art der Beutelthiere erkannt haben) ergiebt sich leicht, dafs dies ein kleines Beutelthier sei, von der Gröfse einer mittleren Maus (*muris mediocris*) also doch gewifs kleiner als eine Ratte. Nichtsdestoweniger haben Nieremberg, Jonston, Charleton, Seba und Buffon(1), wenig bekümmert um die Beschreibung und nur Namen suchend, den *Coyopollin* des Hernandez bald in dieser bald in jener grofsen Art von Beutelthieren wieder erkannt, und so ist der Name denn zuletzt (noch dazu durch einen immer wiederholten Druckfehler als *Cayopollin*) auf einer ziemlich grofsen langschwänzigen Art hangen geblieben, deren Identität mit der von Hernandez gemeinten sich schwerlich dürfte erweisen lassen.

Schon Azara hat diesen Mifsgriff gerügt und die Vermuthung aufgestellt, der *Coyopollin* des Hernandez sei sein *Micouré à queue longue*(2), von welchem keiner der neueren Systematiker Notiz genommen zu haben scheint. Allein auch dafür läfst sich keine Gewähr stellen, da ein solches Zwerg-Beutelthier bis jetzt uns noch nicht aus Mexico zugekommen ist, und ein, wenn auch noch so ähnliches, vom Platastrom doch nicht geradezu dafür angenommen werden kann. Also gilt auch von diesem Thier, dafs es, ungeachtet Alle es zu kennen vorgeben, erst noch wieder entdeckt werden müsse.

---

(1) *Hist. nat.* Tom. X. p. 350. tab. 55.

(2) *Essais* etc. I. pag. 293.

Digitized by Google

Cap. XXX.

Tauri Quivirae regionis.

Quivira liegt nach de Laet unter dem 40ten Grad Norder-Breite und wird aus seinen weiteren Angaben als die Gegend um die Quellen des Missouri kenntlich. Es leidet daher keinen Zweifel, dafs der hier gemeinte Stier der *Bos americanus*, Buffons *Bison* sei, wofür ihn auch Alle nach der (S. 587) hinzugefügten Abbildung erkannt haben. Diese Abbildung ist aber nicht von Hernandez, sondern wahrscheinlich in Spanien nach dem Exemplar gemacht, das dem König Philipp übersandt war. Dieselbe, nur in kleinerem Maafsstabe, findet sich auch bei de Laet unter gleichlautenden Angaben (1).

Cap. XXXI.

Itzcuin-teputzo-tli.

Von diesem Höckerhunde ist schon oben im 20sten Capitel die Rede gewesen.

Cap. XXXII.

Ossa Gigantum.

Knochen der fossilen Riesenthiere werden hier nach der damaligen Meinung als Überreste menschlicher Riesen dargestellt, doch ohne genauere Beschreibung, und ohne dafs mehr daraus zu lernen wäre, als dafs sie Elephanten ähnlichen Thieren angehört haben müssen. Diese Stelle bei Hernandez ist übrigens oft zu Hülfe genommen, um durch das Zeugnifs eines so gelehrten Arztes die alte abentheuerliche Meinung gegen die Einwürfe des wackern Sloane und Andrer zu verfechten (2).

Cap. XXXIII.

Tepe-Maxtla (S. oben S. 118.).

(1) *Novus orbis* pag. 303.

(2) Z. B. von dem Franciscaner Torrubia in seinem *Apparato para la Historia natural espanola. Madrid* 1754. übersetzt von Murr, Halle 1773. S. 81.

Digitized by Google

CAP. XXXIV.

Ailurus.

Eine Hauskatze, die von den Philippinen nach Mexico gebracht war; ohne nähere Beschreibung, doch unter Beziehung auf eine Abbildung, die aber leider verloren gegangen zu sein scheint.

CAP. XXXV.

Peru-ichcatl.

Peruanisches Schaf; es ist damit, wie auch aus der Abbildung (S. 660.) hervorgeht, eine der glatthaarigen Arten des Llama gemeint, welche aber, das läfst sich aus den mangelhaften Angaben nicht entnehmen, nur bestimmt eine andre, den Vorstellungen vom *Guanaco* mehr entsprechende, als die von Marcgrave mitgetheilte.

CAP. XXXVI.

Aries quadricornis.

Auch hier ist die Abbildung verloren gegangen, aus der sich vielleicht entnehmen liefse, ob die vierhornigen mexicanischen Widder in irgend einer Beziehung von dieser sonst bekannten Varietät des Hausschafes verschieden gewesen.

CAP. XXXVII.

Tlacoyotl, (Erdfuchs).

Es kann hier wohl schwerlich etwas andres, als eins der vielen Stinkthiere gemeint sein; die characteristische Zeichnung dieser Thiere ist zu deutlich beschrieben. Nur würde man dem Text, der allerdings durch Druckfehler entstellt zu sein scheint, einige Gewalt anthun müssen, wenn man ihn auf irgend eine der bekannten oder uns aus Mexico übersandten Arten zutreffend machen wollte. Das bedenklichste der Merkmale ist die *brevissima cauda,* die zu dem generischen Habitus von *Mephitis* so wenig pafst, dafs man auf ein andres Wort, wie etwa: *lurtissima,* am liebsten rathen

Digitized by Google

möchte. Doch können ja auch spätere Entdeckungen uns noch ganz neue Combinationen der Bildungs-Erscheinungen bringen. Und darum ist es wohl besser, die Vorstellung, wie sie uns Hernandez giebt, trotz ihrer Befremdlichkeit fest zu halten und ihre Verwirklichung abzuwarten.

Cap. XXXVIII.

Itzcuin-tecuani.

Die einzige Stelle, wo von der in Mexico so gemeinen Gattung der *Mondés* (*Nasua*) unverkennbar die Rede ist, aber unter Angabe einer Zeichnung, die bei dieser Gattung sehr verwunderlich sein mufs, nemlich: *color albus maculis nigris ac magnis distinctus et spectabilis.* Man darf sich also auch hier auf irgend eine, in der Folge vielleicht noch wieder zum Vorschein kommende interessante Thier-Art Hoffnung machen.

Cap. XXXIX.

Tlalmiztli, (Kleiner Löwe).

Derselbe, der schon oben am Ende des 11ten Capitels erwähnt wurde, unter denselben Ausdrücken, und wahrscheinlich nichts andres als ein Löwenaffe.

Cap. XL. (S. Cap. 28. S. 118.)

Digitized by Google

Erklärung einiger Thiernamen

aus

Hernandez *thesaurus rerum medicarum novae Hispaniae.*

Von

H^n W. VON HUMBOLDT.

[Es ist dabei das Wörterbuch von Franz Alonso Molina (Mexico 1511.) benutzt.]

1. Zu CAP. I. *Mapach: — Ma-itl* Hand; *pacha* wolligt. Also wolligte, behaarte Hand. Hernandez übersetzt aber: *cuncta praetentans manibus.* Er leitet also das Wort von dem Verbum *pachoa* ab, dessen Bedeutungen: „etwas sich nahe bringen" und metaphorisch „regieren" sind.

   Hernandez Beiwort *quauh-peçotli* kommt her von *quau-itl,* Baum, und *peçotli,* nach Molina's Wörterbuch ein gewisses Thier. Mehrere Thiernamen fangen mit *quauh* an. Andere Namen bei Hernandez sind: *Ilamaton* von *ilama,* ein altes Weib, und *ton,* Diminutivendung (vgl. Nr. 92.); *maxtle, gossypinum cingulum,* fehlt bei Molina, kommt aber von *maxac,* der Spaltung des menschlichen Körpers zwischen den Beinen. *Cioatlamacazque,* eig. *ciua-tlamacazque,* wörtlich: Weibpriester.
2. Zu CAP. II. *Ayotochtli. — Ayotl,* Kürbis; *tochtli,* Kaninchen.
3. Zu CAP. IV. *Tochtli.* — Woher dies Wort kommt, finde ich nicht. Es mufs aber auch eine weitere Bedeutung haben, oder früher gehabt haben. Denn *tochtilia* heifst allgemein: zum Thier werden.

   Hernandez führt noch an: *spactli*; dies kann kein einheimisches Wort sein, da die Sprache den Laut *sp* nicht hat; es kommt vermuthlich von Spanien her; *el-iztac:* — von *el-pantli* (worin nur *el* das Grundwort ist), Brust und *iztac,* weifs; *cuitla-tepolli,* von *cuitla-pilli,* Schwanz; *tepolli* kenne ich nicht, aber *poloa* heifst zerstören, und *polocatl,* kleines kurzes Stroh, was mit Hernandez Übersetzung übereinkommt, *te* ist Vorschlagssylbe. *Tepulli* ist *membrum virile*; *tocan-tochtli,* eig. *toçan-t.* von *toçan,* Maulwurf; *quauh-t.* Baumkaninchen, s. oben; *me-t,* Aloekaninchen, von *metl,* Aloe, Maguey; von *caca-t.* bleibt die

Digitized by Google

Ableitung ungewifs, s. Nr. 29. 39. *cacava,* Cacao, *cacalli,* Rabe, *cacallotl,* Schaalen von Nüssen u. s. f. *cacayactic,* dünn von Gebüschen, Geröhrichten u. s. f. *elapal-t.* wenn das Wort richtig ist, von *el,* Brust, und *tlapalli,* Farbe. Das dazwischen tretende *a* macht zwar irre. Die Wurzel ist *pal,* nafs werden oder machen, und dies findet sich auch mit vorgeschlagenem *a, apaltic,* mit Wasser durchnäfst.

4. Zu Cap. VI. *Hoitztlacuatzin,* eig. *uitztla-quatzin,* von *uitz-tli,* Stachel, Dorn, und *tlaquatzin.* Bei Molina mit anderer Endung *tlaquatl,* vielleicht von *qua,* auf etwas beifsen, essen.
5. Zu Cap. VII. *Tzonyztac,* eig. *tzun-iztac,* von *tzun-tli,* Haar, *iztac,* weifs.
6. Zu Cap. VIII. *Tlacaxolotl,* von *tlacatl,* Mensch; aber *xolotl* ist ein aufwartender Knabe, Page; ferner, was aber hier auch nicht dienen zu können scheint, *xoloch-tli,* Falte, Runzel.
7. Zu Cap. X. *Tlal-ocelotl,* Erd-Tiger, von *tlalli,* Erde, *ocelotl,* Tiger. Die Herleitung dieses Worts kenne ich nicht.

   Tlac-ocelotl scheint Hernandez nach seiner Übersetzung: „*parvus tigris*" von *tlaçotl,* junger Baumschöfsling, dann: zusammengedrückte Sache, abzuleiten. Mir scheint es besser von *tlaçoa,* Schaden anrichten. Vergl. Nr. 111.

   Tlatlauhqui ocelotl (Hernandez pag. 498.), der rothe Tiger, von *tlatlauia,* roth färben. Dasselbe Beiwort führt auch eine Ameisenart, *azcatl.*
8. Zu Cap. XI. *Mitzli,* Löwe, und, nur mit Diminutivendung, *mizton,* Katze. Wohl vom Ton, wie unser miauen, Mize.

   Qua-m., von *qua,* essen, doch wohl eher von *qualli,* gut, da diese Löwengattung milder ist.

   Maça-m., von *maçatl,* Hirsch.

   Cuitla-m., eig. *Cuetla-m.,* von *cuetlach-tli,* Wolf.

   Tla-m. Was hier *tla,* das unbestimmte Sachpronomen, dem Begriff hinzufügt, weifs ich nicht.
9. Zu Cap. XII. *Itzcuniquani,* wohl *itzcuiniquani,* von *itzcuin-tli,* Hund. Der andere Theil des Worts könnte *qua,* essen, sein, allein dann bleibt *i* übrig. Also von *iquania,* etwas von einem andern absondern, was auf das von Hernandez angegebene Herauslocken der Hunde geht.
10. Zu Cap. XIII. *Coyotl:* bei Molina *adive,* Fuchs.

Digitized by Google

11. Zu CAP. XIV. *Cuitlaxcoyotl*, wohl *cuetlach-c.*, Wolfs-*Adive*.
Atzca-c., Ameisen-*Adive*.
Tlal-coyotl, Erd-*Adive*.

12. Zu CAP. XV. *Oco-tochtli*, Fichten-Kaninchen, *oco-quauitl*, Fichtenbaum; das Thier bei Molina: *marta*.

13. Zu CAP. XVI. *Oztohua*, von *oztotl*, Höle, und *hua*, Endung, die Besitz anzeigt.
Tepe-maxtlam, von *tepetl*, Gebirge. Das Ende kenne ich nicht.

14. Zu CAP. XVII. *Quauh-peçotli*, Baum-*p.* s. oben.

15. Zu CAP. XVIII. *Izquiepatl.* — *Izquiatl* ist ein Getränk von gemahlenem und gedörrtem Mais; da nun *atl*, Wasser, Getränk, heifst, so ist *izqui* solcher Mais, dessen Farbe das Thier trägt. *Epatl* ist der Name des Thiers, das bei Molina blofs als ein sehr stinkendes bezeichnet ist.
Conepatl von *conetl*, Kind, jung, und *epatl*.

16. Zu CAP. XXI. *Tepeytzcuitli*, von *tepetl*, Gebirge, und von Hund, der aber bei Molina immer *itzcuintli* heifst.

17. Zu CAP. XXII. *Macame*, mufs heifsen *maçame*, und ist der Plural von *maçatl*, Hirsch.
Iztac-m., weifse Hirsch (Hern. 324.).
Tlamacazque-m., Priester-Hirsch (*ib.*).
Aculliame. — Eine Pluralform (Hern. 325.). Das Wort ist mir unbekannt. *Acolli* ist Schulter.
Quauhtla-m., Waldgebirgs-Hirsch.
Tlalhuica-m. bleibt mir unverständlich; *tlalli*, Erde, *tlalhuia*, etwas mit Erde bewerfen.
Teuhtlal-m. — *Teuh-tli*, Staub, *tlal-li*, Erde.

18. Zu CAP. XXIII. *Cuetlach-tli.* — Etym. ungewifs. *Cuetlania*, Pfähle und andre grofse Stücke zerbrechen; *Cuetlauia*, welken, von grünen Blättern u. s. f., vielleicht in Bezug auf die Farbe des Wolfs.
Xolo-itzcuin-tli, *itzcuin-tli*, Hund; über *xolo* s. Nr. 6.; vielleicht von der Gestalt und den Runzeln des Halses; *collum obesum crassumque, laxiore pelle.* Hern. 479.

19. Zu CAP. XXV. *Coyametl*, Schwein, allgemein bei Molina. Ich bleibe zweifelhaft, ob das Wort einfach oder zusammengesetzt ist. Im letztern

Digitized by Google

Fall erinnert es an *coyauac*, weit von Öffnungen, was auf das Nabelschwein passen würde, und an *metl*, Aloe.

Quauh-c. und *quauhtla-c.* sind Baum- und Waldschweine.

20. Zu Cap. XXVI. *Quauh-techalotl*, Baum-Eichhörnchen. Molina: *techalotl, cierto animaleyo como ardilla.*

21. Zu Cap. XXVII. *Quauh-tentzo.* Aufser dem bekannten *quauh*, mir unverständlich.

22. Zu Cap. XXVIII. *Tepe-maxtla-ton.* — *Tepe-tl*, Gebirge; *ton*, Diminutivendung. *Maxtla*, das mir sonst unbekannte, schon Nr. 13. da gewesene Thier. *Maxtla-tl* sind Hosen. Hat das Thier vielleicht so behaarte Schenkel?

23. Zu Cap. XXIX. *Coyo-pollin.* Hern. 10. *Coyotl, Adive. Pollin*, mir unbekannt, nach Hern. 327. ein Insect.

24. Zu Cap. XXXI. *Itzcuin--teputzo-tli.* (Hern. p. 10. u. 466., aber verdruckt), von *itzcuin-tli*, Hund, und *teputzo-tli*, bucklicht.

25. Zu Cap. XXXIII. *Tepe-maxtla.* S. Nr. 22.

26. Zu Cap. XXXV. *Peru-ichcatl*, von Peru, dem Lande, *ichca-tl*, Schaaf. Das letztere Wort heifst auch Baumwolle, daher das Schaaf auf Mexicanisch: Baumwollenthier. Die thierische Wolle heifst aber *ichca-tomitl*, Schaafhaar.

Pelon ichiatl oquitli ist wohl eine Verstümmelung von *Peru*, dem Lande, *ichcatl* und *oquichtli*, Männchen. (Hern. 660.)

27. Zu Cap. XXXVII. *Tlacoyotl.* Hern. 12. *Coyotl humilis*, vergl. No. 7. Wenn aber diese Ableitung gelten soll, mufs das Wort *Tlaço-coyotl* heifsen.

28. Zu Cap. XXXVIII. *Itzcuin-te-qua-ni*, Hundefresser. *Itzcuin-tli*, Hund, *qua*, essen, *te*, unbestimmtes, im Accus. stehendes Pronomen der Person, *ni*, Participialendung, ein einen Essender.

29. Zu Cap. XL. *Caca-miz-tli*; woher *caca* kommt, bleibt ungewifs. Schon oben Nr. 3. war es Beiname eines Thiers. Vielleicht kommen beide Benennungen von *çaca*, zusammentragen. S. Nr. 39.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

eine von den Herren Barlow und Bonnycastle wahrgenommene anomale Anziehung der Magnetnadel durch glühendes Eisen.

Von

Hrn. SEEBECK.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 22. März 1827.]

Vielfältige Untersuchungen sind in ältern und neuern Zeiten über die Veränderungen, welche natürliche und künstliche Magnete im Feuer erleiden, so wie auch über das Verhalten unmagnetischer glühender Stahl- und Eisenstäbe gegen Magnete angestellt worden. Die von den bewährtesten Beobachtern erhaltenen Resultate waren folgende: 1. Die natürlichen und künstlichen Magnete verlieren im Feuer ihre Kraft. (*Guilelmi Gilberti de magnete magneticisque corporibus physiologia nova. Londini* 1600. pag. 66 u. 67. Servington Savery *Philos. Transactions* 1730. Nr. 414. pag. 314. Desgl. Boyle und Lemery *Mém. de l'Acad. de Paris* 1706. pag. 131., welcher fand, dafs ein natürlicher Magnet nicht nur im Feuer, sondern auch im Focus eines Brennspiegels noch vor seiner Verglasung seinen Magnetismus verliere.) 2. Unmagnetische Eisen- und Stahlstäbe werden, wenn sie weifsglühend sind, vom Magnet nicht angezogen, und wirken in diesem Zustande auch nicht auf die Magnetnadel (W. Gilbert a. a. O. Desgl. Brugmans Philosophische Versuche über die magnetische Materie. Mit Zusätzen des Verfassers vermehrte Übers. v. Eschenbach, S. 13. Note. Cavallo Abhandl. vom Magnet pag. 191.). 3. Wie aber die Gluth des Eisens ein wenig nachläfst, so tritt auch sogleich Wirkung auf die Magnetnadel ein (Gilbert und Brugmans a. a. O., nach Cavallo erst, wenn das Eisen aufgehört hat, im Tageslichte rothglühend zu erscheinen); denn der Eisenstab wird während der Abkühlung durch die Einwirkung des Erdmagnetismus polar, wenn er sich im magnetischen Meridian oder der Richtung der magnetischen Neigung nahe befindet, und er erhält auf der nördlichen Hälfte der

Digitized by Google

Erdkugel dann unten einen *n*Pol und oben einen *s*Pol. — Nicht durch die Abkühlung allein wird der Stab magnetisch, sondern durch die Stellung; denn in der Richtung des magnetischen Äquators abgekühlt (sei es an der Luft oder im Wasser), erhält der Stab keine Pole (Du Fay *Mém. de l'Acad. de Paris* 1728. pag. 361. Servington Savery a. a. O.). 4. In den *Philos. Trans.* von 1694. Nr. 214. pag. 258. war ferner noch von einem sich J. C. unterzeichnenden Experimentator die Beobachtung mitgetheilt worden, dafs Eisendräthe und Stäbe, welche an einem Ende erhitzt worden, an diesem Ende einen veränderlichen, aber weit stärkern magnetischen Pol erhalten, als wenn sie kalt sind, und dafs, wenn das glühende Ende der Stange unterwärts gehalten wird, das *s*Ende der Magnetnadel stärker angezogen werde, als wie es kalt war; dagegen werde das *n*Ende der Nadel stärker angezogen, wenn das glühende Ende oberwärts gekehrt ist.

Diese letztere, in Vergessenheit gekommene, oder doch nur Wenigen bekannte Beobachtung wurde wieder in Erinnerung gebracht (1), nachdem Hr. Scoresby seinerseits dieselbe Entdeckung gemacht und durch entscheidende Versuche dargethan hatte, „dafs heifses Eisen einen stärkern Magnetismus durch die Stellung erhalte, als kaltes." (Siehe *Transactions of the Roy. Soc. of Edinburgh* Vol. IX. pag. 254.) Scoresby fand nämlich, dafs eine $6\frac{1}{8}$ Zoll lange und $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Stange von Eisen, welche in vertikaler Stellung und in einem Abstand von $1\frac{1}{4}$ Zoll von einer Magnetnadel kalt eine Declination von $27\frac{1}{2}°$ bewirkt hatte, rothglühend in derselben Stellung eine Declination von 60° hervorbringe.

Die mit den eben erwähnten Erfahrungen anscheinend in Widerspruch stehende Behauptung des Pater Kircher, dafs glühendes Eisen vom Magnet gezogen werde, und die Zweifel Cavallo's gegen einige seiner Versuche, welche die Behauptung Kircher's widerlegten (2), veranlafsten die Herren Barlow und Bonnycastle, genauere Untersuchungen über die Wirkung weifs- und rothglühender und kalter Eisen- und Stahlstangen auf die Magnetnadel anzustellen. Durch diese sind nun (wie aus Hrn. Barlow's Abhandl. in den *Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London, Year* 1822. pag. 117-126. zu ersehen) die oben angeführten, und von Gilbert, Brugmans, Ser-

(1) Von Hrn. Barlow in den *Philos. Trans. Year* 1822. pag. 119.

(2) Cavallo in seiner Abhandlung vom Magnet, der Deutschen Übers. S. 189 u. f.

Digitized by Google

vington Savery, Scoresby u. s. w. ermittelten Thatsachen nicht nur bestätigt worden, sondern die Herren Barlow und Bonnycastle haben noch eine interessante Entdeckung hinzugefügt. Sie fanden nämlich, „dafs es zwischen dem Zustande des Weifsglühens der Eisen- und Stahlstangen, in welchem sie alle magnetische Thätigkeit verloren hatten, und dem Zustande des Blutroth-Glühens, in welchem ihre Wirkung am stärksten war, einen mittlern Zustand gebe, bei welchem diese Stangen die Magnetnadel auf eine entgegengesetzte Weise anziehen, als wenn sie kalt sind; befinden sich nämlich (sagt B.) die Stangen und der Compafs in einer solchen Lage gegeneinander, dafs das *n* Ende der Nadel von der Stange angezogen wird, wenn sie kalt ist, so wird das *s* Ende der Nadel angezogen, so lange das Eisen durch die Schattirungen geht, welche die Schmiede mit hellroth und rothglühend (*bright red and red heat*) bezeichnen. Aus diesem anomalen magnetischen Zustand kehrt die Stange wieder in den natürlichen Zustand zurück, wenn sie blutroth glühend ist; dann zieht sie wieder den Pol der Nadel an, den sie auch kalt angezogen hatte, nur bedeutend stärker. Barlow nennt diese letztere Anziehung die positive, und die im hellroth- und rothglühenden Zustand statt findende die negative Anziehung, und er bemerkt, dafs die negative Anziehung des Eisens von den beiden Seiten der Stange her, nach ihrer Mitte zu, zu wachsen scheine, während die positive Anziehung von den Enden nach der Mitte zu abnehme, und jenseits der Ebene keiner Ablenkung (in der Mitte) eine entgegengesetzte Wirkung an dem obern und untern Ende der Stange zeige." Hr. Barlow sagt ferner, pag. 122., dafs die negative Anziehung in dem obern und untern Theil der Stange ebenso von entgegengesetzter Natur sei; da sie aber gegen die Mitte zu wachse, so scheine sie durch ein Maximum hindurchzugehen, um zu dem Wechsel zu gelangen, welches gänzlich unerklärbar zu sein scheine, aber doch so sei. In den Versuchen, welche Hr. Barlow S. 124. zusammengestellt hat, finden wir aber, dafs eine negative Anziehung an den Enden der Eisenstangen niemals wahrgenommen worden, und bei den Versuchen mit der Stabeisenstange, Nr. 2., wurde die Anziehung während dem Hellroth- und Rothglühen der Stange an vier verschiedenen Punkten Null gefunden. Zu den Versuchen waren zwei Stäbe von Gufseisen und zwei von Stabeisen, jeder 25 Engl. Zoll lang und $1\frac{1}{4}$ Zoll im Gevierte dick, gebraucht worden. — Die Angabe von dem bei

Digitized by Google

den Versuchen angewandten Verfahren ist nicht vollständig; man erfährt nur, dafs die Stange bei jedem einzelnen Versuch auf einem Träger in der Richtung der magnetischen Neigung festgestellt worden, und welche Veränderungen in der Declination der Magnetnadel, in einem in Zollen angegebenen Stande derselben über oder unter dem Mittelpunkt der ruhenden Stange vom weifsglühenden bis zum rothglühenden Zustande derselben in einer bestimmten Entfernung von der Boussole (in der Horizontalebne) eingetreten sind. Man erfährt aber nicht, wie die Stange an oder auf dem Träger (welcher erhöht und erniedrigt werden konnte) befestigt war, was wichtig ist, und allein schon auf eine bestimmte Ansicht zur Erklärung der beschriebenen anomalen Erscheinungen hätte führen können. Auch ist nicht genau angegeben, wie die Stangen im Feuer behandelt worden, und ob sie nicht an einzelnen Stellen stärker glühend gewesen, wie bei der Länge derselben wohl zu erwarten war, was nicht ohne Einfluſs auf die magnetische Wirkung derselben ist, wie man weiter unten finden wird. Am Ende seiner Abhandlung sagt Hr. Barlow noch, dafs die einzige wahrscheinliche Erklärung, welche er von den wahrgenommenen anomalen Erscheinungen zu geben wüfste, die sei, dafs die Eisenstangen an ihren Enden schneller als gegen die Mitte zu erkaltet wären, wobei ein Theil der Stange früher magnetisch geworden sein möchte, als der andere, und dadurch eine verschiedene Anziehung bewirkt haben möchte. Er fügt aber hinzu, dafs hierdurch alle beobachteten Erscheinungen noch nicht genügend erklärt wären, und fordert zu fortgesetzter Untersuchung auf.

Da die Königl. Akademie sich im Besitze eines Apparates befand, der durch eine geringe Veränderung zu den von Hrn. Barlow und Bonnycastle angestellten Versuchen brauchbar gemacht werden konnte, so versuchte ich, ob es mir gelingen werde, über diese paradoxen Erscheinungen bestimmtere Aufklärung zu gewinnen, und sie auf die bekannten Gesetze der Erregung des Magnetismus durch Stellung zurückzuführen.

1. Eine Stange von Stabeisen, 1 Fufs Rheinl. lang und $\frac{3}{4}$ Zoll im Gevierte dick, wurde vor einem Gebläse oder vielmehr über einem Gebläse weifsglühend gemacht (denn der Eisenstab lag, damit er möglichst gleichförmig erhitzt werde, höher als die Windröhre des Blasebalgs). Gleich nachdem die Stange aus dem Feuer kam, zeigte sie der ganzen Länge nach nicht die mindeste Wirkung auf die Magnetnadel, welcher sie, in der Mitte mit

Digitized by Google

einer kalten eisernen Schmiedezange gehalten, in vertikaler Stellung bis auf 4 Zoll genähert wurde. Bald aber traten oberhalb und unterhalb der Mitte der Stange, ganz nahe bei der Zange, zwei schwache magnetische Pole hervor, unten ein *n* Pol und oben ein *s* Pol, wie sich aus der Wirkung dieser Punkte auf die Magnetnadel ergab, als sie sich mit der Nadel in derselben Horizontalebne befanden. Die Stange war, als diese Pole hervortraten, nach den Enden hin noch hellroth glühend, und die Enden selbst verhielten sich noch indifferent gegen die Magnetnadel. Die Pole oberhalb und unterhalb der Mitte der Stange nahmen bei zunehmender Abkühlung an Stärke zu und breiteten sich, der *n* Pol nach dem unteren Ende und der *s* Pol nach dem oberen Ende der Stange hin, immer mehr aus. Diese Pole waren, als die Enden der Stange roth glühten und noch nicht auf die Magnetnadel wirkten, in *c* und *d* Fig. 1. ungefähr $1\frac{1}{4}$ Zoll von der Mitte der Stange *m* am stärksten. Die magnetische Polarisation der Stange schritt bei zunehmender Abkühlung derselben immer weiter gegen die Enden *a* und *b* hin fort, wurde hierauf in *f* und *g* am stärksten, in *c* und *d* aber schwächer als vorher, und als die Stange dunkelroth, doch noch im Tageslichte sichtbar, glühte, an den Enden *a* und *b* am stärksten gefunden. Die ganze untere Hälfte der Stange hatte nun *n* Polarität, und die obere *s* Polarität, beide stetig abnehmend gegen die Mitte hin, und in *m*, oder doch in dessen Nähe, befand sich der Nullpunkt, wo er auch vor dem Glühen der Stange gefunden worden war.

Die eben beschriebenen Erscheinungen sind das Resultat mehrerer, mit einer und derselben Stange, doch auch mit zwei andern Eisenstangen wiederholten Versuche, bei welchen die Stange in vertikaler Stellung abwechselnd in gleicher Entfernung von der Magnetnadel vermittelst eines Flaschenzugs höher und tiefer gestellt wurde. Die Zange, welche von Eisen war, ruhte in einem Haken von unmagnetischem Messing, und wurde so genau als möglich horizontal und im magnetischen Äquator gehalten, in welcher Lage sie keine Polarität zeigte, selbst nicht, als sie durch die glühende Stange erhitzt war.

In keinem dieser Versuche war eine negative Anziehung der Magnetnadel, gleich der von Hrn. Barlow und Bonnycastle entdeckten, wahrgenommen worden; die magnetische Polarisation war vielmehr, wie sich aus den angeführten Thatsachen ergiebt, ganz den bekannten Gesetzen des

Digitized by Google

Magnetismus durch Stellung gemäfs erfolgt; sie hatte in der Mitte der Stange, welche durch die kalte Zange früher abgekühlt worden war, als die übrigen Theile derselben, ihren Anfang genommen; an dem unteren Theil der kälteren Mitte der Stange war der *n* Pol, am oberen der *s* Pol hervorgetreten, und die beiden Pole waren, wie die Abkühlung gegen die Enden zu fortschritt, auch gegen die Enden zu fortgerückt. Die Polarisation der Stange war also genau so erfolgt, wie sie in der angegebenen Stellung durch den Erdmagnetismus erregt werden mufste, nachdem die Theile derselben aus dem glühenden Zustande, in dem sie einer magnetischen Polarität nicht fähig sind, in denjenigen übergingen, in dem sie eine feste oder auch veränderliche Polarität anzunehmen im Stande sind. — Noch mufs ich bemerken, dafs die Eisenstangen eine stärkere Polarität während der Abkühlung angenommen hatten, als sie vor dem Glühen gezeigt hatten; war z. B. die Magnetnadel durch den am Ende der kalten Stange durch die Stellung hervorgebrachten Pol zu einer Abweichung von 15° gebracht worden, so betrug diese nach der Abkühlung der Stange in vertikaler Stellung 40° — 42° bei gleichem Abstande von der Magnetnadel. Diese Beobachtung stimmt mit den von dem anonymen Experimentator in den *Philos. Trans.* von 1694. von Hrn. Scoresby und Hrn. Barlow gemachten und oben angeführten Erfahrungen vollkommen überein. Kalte Eisenstangen von den Dimensionen, welche ich zu jenen Versuchen angewandt habe, erlangen, wenn sie auch mehrere Tage in vertikaler Stellung erhalten werden, nie die Stärke des Magnetismus und auch nie feste Pole, wie die glühenden und in dieser Stellung erkaltenden Stangen in sehr kurzer Zeit. Der Abkühlungsakt macht also das Eisen zur Annahme eines höhern Grades von Magnetismus eben so fähig, wie electrische Schläge und mechanische Erschütterungen. Die bei der Abkühlung erlangte Polarität erhält sich einige Zeit in den Eisenstangen, doch nimmt sie allmählich ab, selbst wenn die Stangen in der vertikalen Stellung stehen bleiben; schneller erfolgt die Abnahme, wenn sie in der Richtung des magnetischen Äquators liegen, und schon nach 24 Stunden wurden sie in dem Zustande, wie vor dem Glühen gefunden, d. h. sie hatten den bei der Abkühlung erhaltenen Magnetismus verloren, und nahmen nun nur den nach ihrer Stellung veränderlichen Magnetismus an.

2. Bei Wiederholung der eben beschriebenen Versuche mit einer Stange von Stabeisen, welche $26\frac{1}{4}$ Zoll lang und 1 Zoll im Gevierte dick war, und

Digitized by Google

welche in der Mitte mit einer starken und kalten Zange von Kupfer gehalten wurde, erhielt ich ganz dieselben Resultate, wie in jenen. Die Stange verhielt sich, so lange sie weifsglühend war, völlig indifferent gegen die Magnetnadel; Pole traten an derselben erst dann hervor, als die Mitte derselben rothglühend war, und dann erschien über der Zange in *c* Fig. 1. ein *s* Pol, und unter der Zange ein *n* Pol. Die Pole rückten bei fortschreitender Abkühlung nach den Enden *a* und *b* zu, wobei sie zugleich an Stärke wuchsen, und als die Stange dunkelroth (doch im Tageslicht noch erkennbar) glühte, war die Polarität an den Enden derselben am stärksten, und die untere Hälfte hatte *n* Magnetismus und die obere *s* Magnetismus. — Der einzige Unterschied zwischen diesem und den vorhergehenden Versuchen bestand darin, dafs die Polarisation in der dicken und längern Stange später erfolgte, als in den kleineren Stäben, und die Pole langsamer nach den Enden zu fortschritten. Diese Stange war in einem von Ziegelsteinen aufgemauerten schmalen Ofen, in welchen eine zweiarmige Windröhre aus dem Blasebalg geführt war, deren Öffnungen 1 Fufs von einander abstanden, glühend gemacht worden. War die Feuerung nicht zu schnell betrieben, doch lange genug fortgesetzt worden, und hatte die Stange nicht vor, sondern über den Mündungen der Windröhre gelegen, so kam sie ziemlich gleichförmig glühend aus dem Feuer, und nur dann zeigte sich an ihr eine regelmäfsig fortschreitende Polarisation.

3. Auch mit einer 26$\frac{1}{2}$ Zoll langen und 1 Zoll im Gevierte dicken Stange von Stabeisen, an welche in der Mitte eine 3 Fufs 4 Zoll lange und $\frac{1}{4}$ Zoll im Gevierte dicke Eisenstange angeschweifst war (Fig. 2.), um als Handhabe zu dienen, wurden einige Versuche angestellt. Sie gaben im Allgemeinen dasselbe Resultat, wie die vorhergehenden; auch hier erfolgte, nachdem die Stange aufhörte weifsglühend zu sein, nördliche Polarisation der untern und südliche der obern Hälfte, meistens zeigte sich aber in der Mitte zuerst ein schwacher *n* Pol, dessen Wirkung auf die Magnetnadel sich noch etwas über *m* Fig. 2. hinauf erstreckte. Dieser *n* Pol in *m* wurde besonders dann bemerkt, wenn das Ende *l* der bei den Versuchen horizontal liegenden Stange weiter nach Süden gerückt war, woraus sich ergiebt, dafs er durch die Polarität der Stange *ml* gesetzt worden, was denn auch noch dadurch bestätigt wurde, dafs der Indifferenzpunkt oder der magnetische Mittelpunkt der Stange nach der Abkühlung immer 1 bis 1$\frac{1}{4}$ Zoll über *m* gefunden

Digitized by Google

wurde, so dafs die obere südliche Hälfte derselben kürzer als die untere nördliche war.

Die in §. 2. beschriebene Vorrichtung verdient offenbar vor dieser den Vorzug; ich habe mich jedoch auch jener nur noch zu ein Paar Versuchen bedient, weil der Vortheil, den so grofse Stangen gewähren, nur gering ist, und die Unbequemlichkeit, so grofse glühende Massen zu handhaben, nicht aufwiegt. Zu den meisten der folgenden Versuche habe ich daher wieder kleinere Stangen angewendet, in der Erwartung, dafs sich die von Barlow wahrgenommenen Erscheinungen nicht minder deutlich darstellen würden, als mit den von ihm angewandten gröfsern Massen. Der Erfolg hat dies bestätigt.

4. Eine 12 Zoll lange und $\frac{3}{4}$ Zoll im Gevierte dicke Stange von Stabeisen wurde weifsglühend der Boussole bis auf 4 Zoll genähert, während sie mit dem obern Ende in eine kalte Schmiedezange eingeklemmt war. Sie zeigte zuerst keine Wirkung auf die Magnetnadel, bald aber trat ein schwacher *n*Pol hart unter der Zange hervor; ein *s*Pol an dem obern, in der Zange befindlichen Ende zeigte sich aber noch nicht. Die Nordpolarität dehnte sich weiter aus, war eine kurze Zeit in *c* Fig. 3. (etwa $1\frac{1}{6}$ Zoll vom Ende *a* ab) am stärksten, nahm von dort an, gegen die Mitte der Stange zu, ab, war in *f*, $4-4\frac{1}{6}$ Zoll über dem Ende *b* und im ganzen Raume zwischen *f* und *b* Null. Während dieser Untersuchung hatte die *n*Polarität in *c* schon abgenommen, und war in *d* (ungefähr $3\frac{1}{6}$ Zoll unter *a*) am stärksten; am untern Ende *b* zeigte sich aber noch keine Polarität. An dem obern Ende *a* war jetzt ein entschieden wirkender *s*Pol entstanden, dessen Stärke allmählich zunahm. Als die Stange dunkelroth glühte, war am untern Ende *b* die *n*Polarität, und am obern Ende *a* die *s*Polarität am stärksten, und der magnetische Mittelpunkt befand sich 2 Zoll über der Mitte der Stange.

Bei der Wiederholung dieses Versuchs mit einer andern 12 Zoll langen und $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Eisenstange, welche mit einer starken Zange von Kupfer am obern Ende *a* gehalten wurde, zeigten sich dieselben Erscheinungen wie vorhin. Weifsglühend wirkte die ganze Stange nicht auf die Magnetnadel, auch der Theil nicht, der von der Zange gefafst war; die Polarisation fing auch hier oben an dem durch die Zange abgekühlten Theil an, doch trat nun gleichzeitig mit dem *n*Pol unterhalb der Zange auch ein *s*Pol oben in derselben hervor, welche beide erst schwach waren und bei

Digitized by Google

zunehmender Abkühlung stärker wurden, und zugleich breitete sich die *s*Polarität in der obern Hälfte der Stange immer weiter aus, der *n*Pol rückte tiefer hinab, und bald war er am Ende *b* oder in dessen Nähe am stärksten, und dies schon, als die Gluth der Stange noch im Tageslicht zu erkennen war.

5. Die vorige Eisenstange wurde glühend mit zwei kalten Schmiedezangen, von welchen die eine das obere Ende, und die andere das untere Ende faſste, der Boussole genähert. Hier fing die Polarisation der Stange an beiden Enden zugleich an, und zwar so, daſs unterhalb der obern Zange ein *n*Pol, und oberhalb der untern Zange ein *s*Pol entstand (doch war der letztere schwächer als der erstere, weil die Stange nicht ganz gleichförmig glühend war, und die obere Zange auch zufällig feucht und dadurch kälter war), während die glühende Mitte der Stange noch nicht auf die Magnetnadel wirkte. Diese Pole rückten beide gegen die Mitte zu und sehr bald waren sie verschwunden, und nun hatte die ganze obere Hälfte *s*Magnetismus und die untere *n*Magnetismus, wie gewöhnlich.

6. Entscheidender war folgender Versuch. Eine 18 Zoll lange und $\frac{7}{8}$ Zoll im Gevierte dicke Stange von Stabeisen, gegen deren Mitte der stärkste Luftstrom des Gebläses gerichtet gewesen war, und welche mit zwei starken Schmiedezangen, einer am Ende *a* und der andern am Ende *b*, gehalten wurde, hatte sich ihrer ganzen Länge nach völlig unwirksam gegen eine Magnetnadel in einem Abstande von 3 - 4 Zoll verhalten, und sich in diesem Zustande wohl über eine Minute erhalten (1). Als die Mitte der Stange noch weiſs glühte und noch nicht auf die Magnetnadel wirkte, traten schon an den beiden Enden derselben Pole hervor, und zwar 4 Pole; am äuſsersten Ende von *a* Fig. 4. ein *s*Pol, doch zugleich in *c*, nahe unter der obern Zange, ein *n*Pol. Am äuſsersten Ende *b* zeigte sich gleichzeitig ein *n*Pol, und in *d*, nahe über der untern Zange, ein *s*Pol. Diese 4 Pole nahmen an Stärke fortwährend zu, und es rückten die beiden innern Pole (von *c* her der *n*Pol und von *d* her der *s*Pol) gegen die Mitte *m* hin, wie in Fig. 5., während die Stange sich von den Enden her gegen ihre Mitte zu immer weiter abkühlte;

(1) Es ist zu bemerken, daſs dieser Versuch in einer Temperatur des Laboratoriums angestellt wurde, welche höchstens — 2° R. betrug. In einer wärmeren Jahreszeit würde die Stange ohne Zweifel länger in diesem Zustande verharrt sein.

Digitized by Google

der Raum zwischen den beiden innern Polen wurde immer schmäler und schien einen Moment nur eine Linie zu sein, über welcher ein *n*Pol und unter welcher ein *s*Pol lag. Doch plötzlich waren diese Pole verschwunden, und die ganze obere Hälfte der Stange hatte nun *s*Magnetismus und die untere Hälfte *n*Magnetismus, und die Pole, welche sich an den Enden *a* und *b* befanden, waren so stark, dafs sie eine Declination nahe an 50° bewirkten. Der Indifferenzpunkt oder der magnetische Mittelpunkt lag, als die Stange dunkelroth glühte und als sie kalt war, genau in der körperlichen Mitte derselben. Die beiden innern Pole waren diesmal auch sehr stark gewesen; denn der *n*Pol der obern Hälfte der Stange hatte, als er sich in *c* Fig. 5. befand (d. h. ungefähr 1 Zoll über *m*), eine Abstofsung des *n*Pols der Magnetnadel bis auf 45° bewirkt, bei einem Abstande von 3 Zoll.

7. Hier hatten wir also die von den Herren Barlow und Bonnycastle entdeckten sogenannten negativen Pole, und eben so stark in der Nähe der Mitte der Stange, als diese Herren sie gefunden hatten. Die vorhergehenden Versuche, und besonders der letzte, geben auch zugleich eine bestimmte Aufklärung über die Bedingungen, von denen diese Erscheinungen abhängig sind. Es ist nämlich zur Erzeugung dieser sogenannten negativen Pole (welche aber in der That eben so positive Pole sind, als die andern beiden, und als überhaupt alle in den Eisenstangen erregten Pole es sind, die also auch nicht mehr negative Pole genannt werden dürfen) erforderlich, dafs die Mitte der Stange sehr heifs, und die Enden derselben nicht so heifs seien, damit die magnetische Polarisation, welche von den Enden, als den kältern (und auch noch durch kalte Körper früher abgekühlten) Theilen beginnt, noch durch eine weifsglühende, oder doch durch eine hellroth glühende Stelle unterbrochen sei, welche in dem Grade indifferent ist, dafs sie an der allgemeinen und in den übrigen Theilen schon eingetretenen Polarisation noch nicht Theil nehmen kann. — Gleichzeitig mit den innern beiden Polen (wie Barlow's negative Pole von nun an genannt werden müssen) treten an den Enden der Stange unter den angegebenen Bedingungen die zugehörigen entgegengesetzten Pole hervor. Dieses konnte bei dem von den Herren Barlow und Bonnycastle angewandten Verfahren, weil sie ihre Stangen bei jedem einzelnen Versuche festgestellt hatten (um den ganzen Verlauf gewisser Theile der Stange ruhig beobachten zu können), sich nicht so deutlich zeigen, als wenn die Stange während der Erkaltung ab-

Digitized by Google

wechselnd erhöht und erniedrigt wird; ich sage: nicht so deutlich, denn die Thatsache, dafs an den Enden der Stange in keinem der Versuche, welche Hr. Barlow in seiner Tabelle S. 124. der *Philos. Trans.* 1822. anführt, ein sogenannter negativer Pol, sondern immer nur ein positiver Pol sich zeigte, deutete schon auf das Verhältnifs der Pole an den Enden der Stange zu den negativen Polen, nahe bei der Mitte derselben; und die wahre magnetische Polarisation der Stange würde auch bei dem Verfahren, welches die Herren Barlow und Bonnycastle anwandten, erkannt worden sein, wenn bei jenen Untersuchungen zugleich die Zeit, in welcher die Pole an den Enden, und die, in welcher die Pole nahe bei der Mitte der Stange erschienen, wäre beobachtet worden, woraus sich ergeben hätte, dafs die ersteren früher, die letzteren später entstehen, und dafs dann, wann die negativen Pole nahe bei der Mitte ihre stärkste Wirkung auf die Magnetnadel zeigten, die zugehörigen entgegengesetzten Pole an den Enden nicht fehlten. — Es erklärt sich aus dem letzten Versuch in diesem §. auch, weswegen die innern Pole nahe bei der Mitte der Stange kurz vor ihrem Verschwinden in der Regel stärker erscheinen, als weiter über und unter derselben. Dies erfolgt nämlich dem bekannten Gesetz gemäfs, dafs eine längere Eisenstange eine stärkere Polarität annimmt, als eine kürzere von derselben Dicke, was zwar streng genommen nur innerhalb gewisser, durch das Verhältnifs der Länge zur Dicke bestimmter Gränzen gilt, die aber von den bei diesen Versuchen angewandten Stangen bei weitem noch nicht überschritten war. Jede stark glühende Eisenstange wird also aus doppelten Gründen anfänglich an dem Theile, an welchem ihre magnetische Polarisation bei der Abkühlung anfängt, nur schwache Pole zeigen können, einmal, weil der bei beginnender Abkühlung entstandene Magnet nur kurz ist, und dann auch, weil der Magnetismus in ihm um so schwächer ist, je näher er sich noch dem weifsglühenden Zustande befindet, und die Polarität der Stange wird an Stärke zunehmen müssen, je weiter die Abkühlung fortschreitet und je länger dadurch der Raum wird, welcher der Polarisation fähig ist. Ist irgend ein Theil der Stange einmal so weit abgekühlt, dafs in ihm ein magnetischer Pol entstehen kann, so wird dieser auch bei seiner ersten Erscheinung und während dieser Theil noch lebhaft glüht, schon von bedeutender Stärke sein, wenn der Theil der Stange, dem er als Pol angehört, eine ansehnliche Länge hat. — Der Magnetismus in der Nähe der durch die gröfsere

Digitized by Google

Hitze noch unmagnetisch gebliebenen Mitte der Stange wird also vor dem Verschwinden nothwendig stärker sein müssen, als der an den höher oder tiefer liegenden Stellen, da letztere dadurch, dafs sie anfänglich als Pole kürzerer Magnete, und zuletzt als der magnetischen Mitte nahe liegende Theile längerer Magnete, schwächer auf die Magnetnadel wirken müssen. Die kurze Dauer der stärksten Polarität in der Nähe der Mitte und der plötzliche Eintritt eines magnetischen Mittelpunktes in der Mitte der Stange ist nun auch leicht zu begreifen; denn es ist klar, dafs in dem Momente, wo die Mitte derselben aufhört, des Magnetismus unfähig zu sein, sie auch an der allgemeinen Polarisation der ganzen Stange ihrer Lage gemäfs Theil nehmen mufs. Hier wie dort, wo die Mitte *m* noch trennend wirkte, war es der Erdmagnetismus, welcher die Polarität in der sich abkühlenden Stange erzeugte, und sie wurde durch ein und dieselbe Wirkung dort ein Doppelmagnet und hier ein einfacher Magnet. Der Übergang erfolgt, wie ich später gefunden habe, bald schneller bald langsamer, und ist abhängig sowohl von dem Grade der Hitze der Stange, als von der Temperatur der Luft.

Die Schmiedezangen, mit welchen die Eisenstange in dem zuletzt beschriebenen Versuche gehalten wurden, waren unmagnetisch und wirkten in der Richtung des magnetischen Äquators horizontal liegend kalt nicht auf die Magnetnadel, wenn sie sich der Mitte derselben gegenüber befanden, auch nicht, als die Stange noch weifs glühte. — Da man jedoch den Zweifel erheben könnte, dafs diese eisernen Zangen während der Erhitzung durch die glühende Stange polar geworden sein möchten, und dadurch einen Einflufs auf die beobachteten Erscheinungen gehabt haben könnten, so habe ich nicht unterlassen wollen (obgleich ich diesen Zweifel nicht hegte), auch noch ein andres Verfahren zur Darstellung der von Hrn. Barlow und Bonnycastle beobachteten Erscheinungen anzuwenden.

8. Eine 16 Zoll lange und $\frac{7}{8}$ Zoll im Gevierte dicke Eisenstange, um welche in der Mitte ein starker Eisendraht einigemal dicht gewunden war, wurde, nachdem sie mit der Mitte, die am heifsesten werden sollte, vor dem einfachen Windrohr des Gebläses liegend glühend gemacht worden war, an einem hervorstehenden Ende des Drahtes mit einer Zange von Kupfer gehalten, der Boussole bis auf 3 Zoll genähert. Kein Theil der Stange wirkte in diesem Abstande, so lange sie weifs glühte, auf die Magnetnadel, und in diesem Zustande beharrte sie über eine Minute. Hierauf zeigte sich in *d*

Digitized by Google

Fig. 1. (ungefähr $1\frac{1}{4}$ Zoll unter *m*) Anziehung des *n*Pols der Nadel; die Stange hatte also in *d* einen *s*Pol. Als die Stange allmählich erhöht wurde, nahm die Anziehung des *n*Pols der Nadel ab, wurde Null, und als die Nadel dem Ende *b* näher kam, trat Abstofsung des *n*Pols ein, die am stärksten war, als das Ende *b* der Stange mit der Nadel in gleicher Horizontalebne stand; in *b* war also ein *n*Pol. Ähnliche Erscheinungen zeigte die obere Hälfte der Stange. In *c* (ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll über *m*) erfolgte Abstofsung des *n*Pols der Nadel, ein Beweis, dafs die Stange hier einen zweiten Nordpol hatte; die Abstofsung der Nadel nahm ab, als die Stange allmählich tiefer gesenkt wurde, und nachdem sie Null geworden war, trat, wie der Stab tiefer hinabrückte, Anziehung des *n*Pols ein, die am stärksten war, als *a* sich mit der Nadel in gleichem Niveau befand; hier war also ein zweiter *s*Pol. Der Raum zwischen *c* und *d*, welcher noch sehr hell glühte, wirkte gar nicht auf die Magnetnadel. Doch auch die übrigen Theile der Stange von *a* bis *c* und von *d* bis *b* waren noch rothglühend, als die 4 Pole in *a c b* und *d* erschienen. Diese Pole nahmen bei fortschreitender Abkühlung an Stärke zu, und es bewirkten namentlich die von *c* und *d*, als sie am stärksten waren, eine Declination von 10° bis 12°. Nachdem die Stange dunkelroth geworden war, waren auch diese Pole verschwunden und nur die Pole in *a* und *b* übrig geblieben, welche, als die Stange noch weiter erkaltet war, die Magnetnadel bis zu 45° und darüber ablenkten. Der magnetische Mittelpunkt lag in *m*, wo er auch vor Anstellung des Versuchs an der kalten Stange gefunden worden war. Die Pole, welche die kalte Stange durch die vertikale Stellung erhalten hatte, hatte jedoch nur 21° bis 22° Ablenkung in dem angegebenen Abstand der Stange von der Magnetnadel betragen.

Dieser Versuch wurde noch dreimal wiederholt, in der Hauptsache immer mit demselben Erfolg. Nur eine geringe Abweichung fand einmal statt, als das eine Ende der Stange nur dunkelroth glühend aus dem Feuer kam. An diesem Ende, welches in dem Versuche das obere war, zeigte sich sogleich in *a* Fig. 6. ein *s*Pol und in *c* (ungefähr 2 Zoll unter *a*) ein *n*Pol, während der übrige Theil der Stange sich noch indifferent gegen die Magnetnadel verhielt. Der *n*Pol in *c* rückte ziemlich schnell tiefer herab und war, als die Stange in *f* rothglühend war, hier (d. i. ungefähr 1 Zoll über *m*) am stärksten, und zwischen *f* und *c* war nun ein magnetischer Mittelpunkt (Indifferenzpunkt) vorhanden. Nun aber waren auch in *d* ein *s*Pol und in *b*

Digitized by Google

ein *n*Pol entstanden, gleichfalls mit einem magnetischen Mittelpunkt. Die doppelte magnetische Polarisation erfolgte also hier nach demselben Gesetz, als in dem vorhergehenden Versuche.

9. Mit dieser Eisenstange von 16 Zoll Länge und $\frac{7}{8}$ Zoll Dicke wurde auch noch zur Bestätigung der in §. 1. angeführten Thatsachen folgender Versuch angestellt. — Die Stange wurde vor der zweiarmigen Windröhre des Gebläses so gelegt, dafs die Mündungen derselben auf die Enden der Stange gerichtet waren, wodurch diese also heifser werden mufsten, als die Mitte der Stange. Als sie aus dem Feuer kam, wirkte kein Theil derselben auf die Magnetnadel. Nach einiger Zeit trat ein schwacher *n*Pol in *m* Fig. 1. hervor, wo die Stange mit dem Drahte umwunden war, an welchem sie mit der Kupferzange gehalten wurde. Dieser Pol breitete sich allmählich bis *d* hin ($1\frac{1}{2}$ Zoll unter *m*) aus, wo er dann schon stärker war. Nun aber war auch hart über dem Drahte ein *s*Pol zu erkennen, welcher sich bald bis gegen *c* hin (ungefähr 1 Zoll über *m*) ausdehnte. Noch waren die beiden Enden der Stange unpolar; doch in kurzer Zeit hatte die *n*Polarisation sich auch bis zum Ende *b*, und die *s*Polarität bis zum Ende *a* ausgedehnt, und dies noch früher, als die Stange dunkelroth glühte. Die ganze untere Hälfte hatte nun *n*Magnetismus und die obere Hälfte *s*Magnetismus.

Bei einem zweiten Versuch, wo die Stange nicht ganz so stark glühend war, als im vorhergehenden Versuch, wo jedoch die Enden immer noch stärker glühten als die Mitte der Stange, verbreitete sich die Polarisation, welche gleichfalls in der Mitte ihren Anfang genommen hatte, noch schneller als vorher gegen die Enden hin, und in kurzer Zeit hatte die ganze untere Hälfte eine *n*Polarität und die obere Hälfte eine *s*Polarität, und was bemerkenswerth ist, die Polarität war anfänglich in dem gröfsten Theil der beiden Hälften gleich stark, doch lag der magnetische Mittelpunkt genau in der Mitte. Bei weiterer Abkühlung der Stange nahm aber die Polarität in der Nähe von *m* allmählich ab, und zuletzt waren die Enden der Stange am stärksten polar.

In beiden Versuchen zeigte sich auch nicht eine Spur von mehr als zwei Polen, und es fand überhaupt zwischen diesem und den §. 1. und 2. beschriebenen Versuchen kein Unterschied weiter statt, als dafs hier die von der Mitte ausgehende Polarisation später eintrat, als dort, wo ein abkühlender Körper die Mitte der Stange unmittelbar berührte.

Digitized by Google

10. Noch wurden ein Paar Versuche mit glühenden Eisenstäben, welche in der Richtung des magnetischen Äquators zwischen einem Magnetstab und der Boussole lagen, angestellt. Die Resultate derselben entsprachen vollkommen denen, welche bei vertikaler Stellung der Stange waren erhalten worden. Wie hier der Erdmagnetismus erst nachdem die Stange aus dem weifsglühenden Zustand in den rothglühenden überging, eine Polarität erregt hatte, so wirkte dort der Magnetstab.

Der erste Versuch wurde mit der $26\frac{1}{4}$ Zoll langen und 1 Zoll im Gevierte dicken Stange angestellt. Der Abstand des *n*Endes des Magnetstabes *A* Fig. 7. vom Mittelpunkte der Magnetnadel *C* betrug $31\frac{1}{4}$ Zoll. Der Magnet bewirkte für sich und ohne die Eisenstange eine östliche Abweichung des *n*Pols der Nadel von 17°; hingegen mit der kalten Stange *B*, als das Ende *a* derselben 3 Zoll von der Nadel abstand, eine östliche Declination von 64°. — Diese Stange, vor dem Gebläse mit doppeltem Windrohr glühend gemacht und auf einer Unterlage von zwei kalten Kupferstäben in dem eben erwähnten Abstand von der Nadel ruhend, wirkte, so lange sie weifsglühend war, nicht im mindesten auf die Magnetnadel; die Declination blieb 17° östlich, eben so als wenn kein Eisen sich zwischen dem Magnetstabe und der Nadel befunden hätte. Erst als die Stange sich so weit abgekühlt hatte, dafs sie im Tageslicht dunkelroth glühend erschien, fing sie an, eine Wirkung auf die Magnetnadel zu zeigen. Diese setzte sich langsam in Bewegung und die östliche Declination derselben wuchs stetig fort bis zu 77°, wo sie sich geraume Zeit hielt, dann allmählich abnahm bis 75°, wo sie stehen blieb, bis die Eisenstange so weit abgekühlt war, dafs sie mit der Hand angefafst werden konnte.

Der zweite Versuch wurde mit einer 18 Zoll langen und $\frac{7}{8}$ Zoll im Gevierte dicken Eisenstange angestellt, welche zwischen dem *s*Pol eines Magnetstabes *A* Fig. 8. und der Boussole *C* auf zwei Kupferstäben lag. Noch waren unter der Eisenstange zwei Boussolen, eine in *D* und die andere in *E* angebracht, deren Mittelpunkte ungefähr $4\frac{1}{4}$ Zoll von den Enden der Eisenstange entfernt waren. Der Abstand des Magnetstabes *A* von dem Mittelpunkt der Magnetnadel *C* betrug 28 Zoll. Der Magnet bewirkte für sich allein (ohne die Eisenstange in *B*) folgende Declinationen:

Digitized by Google

C $22\frac{1}{4}°$ westliche Abweichung des *n*Pols der Nadel
D $48\frac{1}{4}°$ „ „ „ „ „ „
E 83° „ „ „ „ „ „

Als die Stange *B* (welche ganz unmagnetisch war) kalt zwischen dem Magnet und der Nadel in *C* gelegt wurde, war die Declination der drei Nadeln folgende:

C 35° westl.
D 47° „
E 74° „

Die weifsglühende Stange, welche mit ihrer Mitte vor dem einfachen Windrohr des Gebläses gelegen hatte, zeigte keine Wirkung auf die Magnetnadeln; die Declination der Nadel in *C* blieb $22\frac{1}{4}$ westl., wie ohne die Stange. Als aber endlich die Polarisation derselben begann, da nahm die westliche Declination des *n*Pols der Nadel in *C* allmählich zu, und mit ihr zugleich die Declination der Nadel in *D*, welche bis auf $52\frac{1}{4}°$ nach Westen stieg, nachher aber wieder bis 45° abnahm, während die westliche Declination der Nadel in *C* fortwährend zunahm. Hieraus geht hervor, dafs die Polarisation auf dieser Hälfte am Ende *a* anfing, welches *s*polar wurde, und dadurch die westliche Declination der Nadel in *C* vergröfserte, dafs aber auch zugleich ein *n*Pol zwischen der Nadel in *D* und dem Ende *a* entstanden sein mufs, welcher allmählich gegen die Mitte der Stange hin fortschritt; denn nur hieraus läfst sich die anfängliche Zunahme der westlichen Declination der Nadel in *D* und die nachherige Abnahme derselben erklären. Die letztere mufste nämlich eintreten, sobald sich jener *n*Pol zwischen der Mitte der Stange *m* und der Nadel in *D* befand. — Die westliche Declination der Nadel in *D* nahm aber späterhin wieder zu, und auch dies bestätigt die eben gegebene Erklärung der vorhergegangenen Abnahme der westlichen Declination; denn sobald der *n*Pol zwischen *D* und *m* verschwunden, und die Abkühlung der Stange so weit vorgeschritten war, dafs sie nur ein einfacher Magnet war, so blieb die Nadel blofs dem Einflufs der neuerlangten südlichen Polarität der Hälfte *ma* der Stange ausgesetzt, und die Declination der Nadel in *D* betrug nur $48\frac{1}{4}°$ westl., während die Declination in *C* bis auf $39\frac{1}{2}°$ westl. gestiegen war. — An der Boussole in *E* hatten sich ähnliche Veränderungen wie an der in *D* zugetragen; ihre Declination wurde aber erst beobachtet, als sie schon einen sehr hohen Grad erreicht

Digitized by Google

hatte, nämlich 87° nach Westen. Von hier nahm sie bei fortschreitender Abkühlung der Stange sehr bald wieder ab. Jene erste Zunahme der Declination von 83° bis auf 87° ist ein Beweis, dafs auch an diesem Ende eine partielle Polarisation statt gefunden hatte; denn da das Ende *b* durch den Einfluſs des Magnetstabes *n*Pol werden mufste, so konnte eine stärkere westliche Abweichung der Nadel in *E* nur dadurch erfolgen, dafs zwischen *E* und *b* ein *s*Pol entstanden war. — Die Declinationen der 3 Magnetnadeln war nach erfolgter Abkühlung der Stange folgende:

C	$49\frac{1}{2}$°	westliche Abweichung des *n*Pols der Nadel					
D	$48\frac{1}{2}$°	„	„	„	„	„	„
E	$73\frac{3}{4}$°	„	„	„	„	„	„

11. Durch alle diese Versuche ist nun erwiesen, dafs weifsglühendes Eisen eine magnetische Polarität nicht annimmt; ferner, dafs die während der Rothglühhitze in der Eisenstange durch den Einfluſs des Erdmagnetismus oder eines Magnetstabes erzeugte Polarität an solchen Stellen, wo die Stange noch weifs glüht, eine Unterbrechung erleidet, welche die Entstehung mehrerer entgegengesetzten Pole in der Stange zur Folge hat; ferner, dafs die glühenden Eisenstangen in den Versuchen der Herren Barlow und Bonnycastle und in den jenen gleichenden hier angeführten Versuchen so lange Doppelmagnete waren, als sich eine weifsglühende Stelle in der Mitte der Stange befand, und dafs Hrn. Barlow's negative Pole die zugehörigen innern Pole zu den beiden gleichzeitig vorhandenen äufsern Polen sind; auch sind die Gründe angegeben worden, weswegen diese beiden innern Pole in der Nähe der Mitte der Stange vor ihrem Verschwinden am stärksten sein müssen.

12. Eine gleiche Wirkung, wie an den sich unter den angeführten magnetischen Einflüssen polarisirenden Stangen von weichem Eisen eine einzelne weifsglühende Stelle hervorbringt, zeigt sich auch an Magnetstäben, wenn diese an einer Stelle glühend gemacht werden. Ein runder Magnetstab von 1 Fufs Länge und 2 Linien Durchmesser, welcher vor einer Glasbläserlampe mit Weingeistflamme, in der Mitte, wo auch der magnetische Mittelpunkt oder Indifferenzpunkt desselben lag, glühend gemacht worden war, zeigte neue und stark wirkende Pole nahe über und unter der glühen-

Digitized by Google

den Stelle, welche die entgegengesetzten waren von denen an den Enden der Hälfte, in welcher sie sich befanden; kurz der einfache Magnetstab war, während der höchsten Gluth in der Mitte, ein Doppelmagnet geworden, mit zwei Paar entgegengesetzten Polen und zwei dazwischen liegenden magnetischen Mittelpunkten. Sobald die Mitte des Stabes dunkelroth glühte, war er wieder ein einfacher Magnet, wie vorher.

Digitized by Google

Über

die magnetische Polarisation verschiedener Metalle, Alliagen und Oxyde zwischen den Polen starker Magnetstäbe.

Von

Hrn. SEEBECK.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 11. Junius 1827.]

1. Herr Hofrath Muncke hat in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie von 1826. Stück 3. S. 361 - 367. folgende merkwürdige Beobachtungen, welche er an Drähten von einer ins röthliche spielenden Sorte von Messing gemacht hatte, mitgetheilt. „Drähte von diesem Messing, welche nach der Analyse von Hrn. L. Gmelin eine merkbare Menge Eisen enthielten, auf welche aber ein schwacher Magnetstab nicht wirkte, wenn sie frei an einem Coconfaden hingen, und welche auch über einem einfachen Magnetstab schwebend keine bestimmte Stellung annahmen, — stellten sich, wenn das eine Ende des Drahtes (z. B. *b* in Fig. 1.) sich zwischen den ungleichen Polen (*n* und *s*) zweier Magnetstäbe (*A* und *B* Fig. 1.) befand, genau zwischen beiden. Stand aber das Ende des Drahtes zwischen den gleichen Polen (*n* und *n* oder *s* und *s* Fig. 2.) der beiden Magnetstäbe, so wich das Ende *b* nach der einen oder andern Seite aus, und kam nach einigen Schwankungen endlich in einem Winkel von 15° bis 20° mit der Achse des untern Magnetstabes zum Stillstand. Die Richtung der Magnetstäbe rücksichtlich der Weltgegenden war in Beziehung auf diese Erscheinungen ganz gleichgültig. Wurde der Draht herumgedreht und der Versuch mit dem Ende *a* wiederholt, so war keine Veränderung in den beschriebenen Erscheinungen wahrnehmbar. Es war übrigens gleichgültig, ob man den heterogenen Pol von der Seite oder in gerader Richtung dem Drahte näherte, auch machte der geringe Zwischenraum zwischen beiden Magneten keinen Unterschied, wenn die Näherung nicht in Berührung überging, jedoch suchte der Draht bei größerer Entfer-

Digitized by Google

nung, wie es schien, zwischen beide zu kommen. Der im Draht erregte Magnetismus war keinesweges bleibend, sondern verschwand, sobald die Achse des Drahtes mit der des untergelegten Magnets einen Winkel von 60° machte." Die Messingnadeln hingen in Hr. Muncke's Versuchen in einer Höhe von 0,5 Linien bis zu 2 Zoll über dem untern Magnetstäb. — Drähte von reinem Silber, Kupferdrähte und Zinkdrähte, desgleichen Drähte von einer andern heller gelblichen Messingsorte, zeigten sich zwischen den Magnetstäben völlig indifferent, und an einander gelöthete Zink- und Silberdrähte fand Hr. Muncke gleichfalls unwirksam; nur an einer zusammengelötheten Nadel von Kupfer und Zink glaubte er einigen Magnetismus wahrgenommen zu haben, der aber so schwach war, dafs er nicht mit Sicherheit darüber entscheiden konnte.

2. Im October v. J. setzte mich Hr. Muncke durch Übersendung einiger Drähte von seinem magnetischen Messing in den Stand, mich durch eigene Anschauung von der seiner Angabe gemäfsen, besondern Stellung derselben zwischen Magnetstäben von hinlänglicher Länge und Kraft zu überzeugen. — Alle diese Messingdrähte, welche $4\frac{3}{4}$, 6 und $8\frac{1}{2}$ Engl. Zoll lang waren, nahmen zwischen den ungleichnamigen Polen zweier Magnetstäbe (*A* und *B* Fig. 1.) eine feste Stellung in der Richtung der Achse der Magnete an; waren aber die gleichnamigen Pole jener Magnetstäbe den Nadeln zugekehrt, wie in Fig. 2., so kamen diese nach mehreren Schwankungen zu einem Stande, in dem sie gröfsere oder kleinere Winkel mit den Achsen der Magnete *A* und *B* machten, deren Achsen in einer Ebene lagen. — Es war vollkommen gleichgültig, ob das Ende *a* oder *b* der Drähte sich zwischen den Polen befand; auch eine veränderte Lage der Magnetstäbe gegen die Weltgegenden änderte nichts; die Erscheinungen fanden unter den angegebenen Bedingungen immer in gleicher Art statt. Gleichgültig war es auch, ob die beiden Nordpole oder die beiden Südpole der Magnete dem zwischen ihnen befindlichen Ende des Drahtes zugekehrt waren; immer nahm derselbe in diesen Fällen eine feste Stellung in einem Winkel mit den Achsen der Magnetstäbe an. Das zwischen den Magneten schwebende Ende der Messingnadel kam bald rechts bald links von den Magnetstäben zur Ruhe, und man konnte dieselbe leicht aus einer Stellung in die andere versetzen, wenn man das auf der einen Seite stehende Ende *a* langsam über die Achse des Magnetstabes *A* hinweg nach der andern Seite hin führte, wo es denn

Digitized by Google

bald nach einigen Schwankungen, die nur bis zur Achse des Magnetstabes reichten, zur Ruhe kam. Die Gröfse der Winkel, welche die Nadeln in diesem Falle mit den Achsen der Magnete machten, war verschieden; ich fand die Abweichung von der Achse bei jeder der drei Nadeln um so gröfser, je kleiner der Abstand der beiden Magnetstäbe von den Nadeln war; sie stieg dann wohl bis über 30°. Bei Anwendung breiter und starker Magnetstäbe war die Abweichung noch gröfser.

3. Als diese Versuche mit verschiedenen andern, hier im Handel vorkommenden blanken Messingdrähten von $\frac{1}{4}$ Lin. bis zu 3 Lin. Durchmesser wiederholt wurden, erfolgten ganz dieselben Erscheinungen; alle diese Drähte stellten sich zwischen den ungleichnamigen Polen in der Richtung der Achse der Magnetstäbe, doch kamen einige früher und nach einer geringern Zahl von Oscillationen zur festen Stellung, andere später und erst nach vielen Umschwingungen; ein Beweis, dafs jene stärker, diese schwächer magnetisch wurden. — Zwischen den gleichnamigen Polen schwebend stellten sie sich jederzeit seitwärts von den Magnetstäben unter einem gröfseren oder kleineren Winkel von der Achse derselben.

Zu den meisten dieser und der folgenden Versuche waren Magnetstäbe von beträchtlicher Stärke angewendet worden, von welchen die wirksamsten $15\frac{1}{2}$ Engl. Zoll lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll dick waren.

4. Es ist bekannt, dafs der gröfste Theil des aus Galmey und Kupfer bereiteten Messings Eisen enthält, und dafs er dadurch selbst einer bleibenden Polarität fähig wird. — Feste magnetische Pole hatte keiner dieser Messingdrähte, doch wirkten starke einfache Magnetstäbe anziehend auf alle, wenn sie frei an Coconfäden hingen und die Magnete ihnen von der Seite her genähert wurden. Die Drähte von Hrn. Muncke wurden selbst von sehr schwachen Magnetstäben angezogen, doch gleich stark von beiden Polen.

Diese Wirkung der einfachen Magnete auf die genannten Drähte konnte schon als ein Beweis angesehen werden, dafs die Stellung derselben zwischen den Magneten, wie sehr sie auch von der Stellung unpolarer, in gleicher Lage befindlichen Eisendrähte abweicht, dennoch nur dem Eisengehalt des Messings zuzuschreiben sei, zumal da die Gegenwart des Eisens in den wirksamsten der Drähte (denen von Hrn. Muncke) auch durch chemische Analyse dargethan worden war.

Digitized by Google

Aus den §. 3. angeführten Erfahrungen schien ferner zu folgen, dafs die magnetische Polarisation der Messingdrähte um so vollkommener sei, und die Stellung ihrer Enden zwischen und neben den Magnetstäben auch um so leichter erfolge, je mehr Eisen sie enthalten.

5. Versuche, welche mit einem Alliage von Messing mit 5 Procent Eisen angestellt wurden, bestätigten dies; die Oscillationen viereckiger $\frac{1}{4}$ Zoll dicker und 9 Zoll langer Stäbe von diesem Alliage waren geschwinder und die Weite der Schwingungsbogen verminderte sich schneller, als die der oben erwähnten, ohne Zweifel minder eisenhaltigen Drähte.

Ein gleiches Verhalten zeigten Blechstreifen aus einem Alliage von Kupfer mit 3 Procent Eisen. — Blechstreifen von dem hierzu benutzten, für rein gehaltenen Kupfer hatten für sich gleichfalls eine feste Stellung in der Richtung der Magnetachsen zwischen den ungleichnamigen Polen angenommen und hatten sich in einem Winkel mit diesen Achsen zwischen den gleichnamigen Polen gestellt, eben so wie jene Alliagen von Kupfer mit Eisen und Messing mit Eisen, doch war die Wirkung der Magnete auf jene angeblich reinen Kupferbleche viel schwächer, daher sie dann auch, einmal in Bewegung gesetzt, sich lange im Kreise drehten und viel langsamer eine feste Stellung annahmen, als jene Alliagen.

6. Schon über einen einfachen, starken, horizontal liegenden Magnetstab schwebend, nahmen jene eisenhaltigen Messing- und Kupferstäbe eine feste Stellung an, doch immer nur unter einem Winkel mit der Achse des Magnetstabes (s. Fig. 3 und 4.). Wurde der gleichnamige Pol eines zweiten Magnetstabes den in dieser Lage befindlichen Messing- und Kupfernadeln von oben her genähert, so wurde der Winkel derselben mit der Magnetachse gröfser: er verminderte sich dagegen, wenn der ungleichnamige Pol den Nadeln auf gleiche Weise genähert wurde. Ein gleiches Verhalten zeigten auch die Messingdrähte von Hrn. Muncke.

7. Die Nadeln brauchen nicht ihrer ganzen Länge nach über den untern Magnetstab zu hängen; sie nehmen eben so wohl die angegebenen Stellungen zwischen den Magnetstäben an, wenn diese parallel über einander liegen und die Enden der Nadeln zwischen ihnen spielen können, wie in Fig. 5 u. 6. angedeutet worden. Mit solcher Vorrichtung wurden die meisten der folgenden Versuche angestellt. Bei Anwendung kurzer Magnetstäbe und langer Nadeln verdient dies Verfahren entschieden den Vorzug, doch auch bei

Digitized by Google

größeren Magneten schon deshalb, weil die Stellung der Nadeln nur durch die Hälfte derselben, welche sich zwischen den Magnetpolen befindet, bestimmt wird, und der übrige Theil des Magnetstabes, über welchen das andere Ende der Nadel schwebt, eher hemmend als fördernd wirkt.

8. Alliagen von Zinn und Eisen in verschiedenen Verhältnissen, desgleichen von Zink und Eisen, zeigten zwischen den Magnetstäben ganz dasselbe Verhalten, wie die oben genannten Messing- und Kupfernadeln.

Stäbe und Drähte von reinem Zinn und von reinem Zink verhielten sich indifferent, und stellten sich zwischen den ungleichnamigen Polen starker Magnetstäbe und magnetischer Magazine nicht in der Richtung der Achsen derselben, und eben so wenig zwischen den gleichnamigen Polen.

9. Alliagen von Zinn mit Nickel, Zink mit Nickel und Antimon mit Nickel verhielten sich vollkommen, wie die oben benannten eisenhaltigen Metalle.

Regulinisches Antimon, wie es im Handel vorkommt, nahm keine bestimmte Stellung zwischen den Magnetstäben an. Auch eine Nadel, welche aus 4 Theilen Antimon und 1 Theil Eisen bestand, stellte sich nicht zwischen den Magnetstäben. Es bestand diese Nadel aus derselben Masse, welche sich als Scheibe gegen die über derselben schwingende Magnetnadel unwirksam gezeigt hatte, wie ich in einer in der Akademie am 9. Junius 1825. gehaltenen Vorlesung erwähnt habe (1). Auch das in jenen Versuchen unmagnetisch befundene Alliage von 2 Theilen Kupfer u. 1 Theil Nickel verhielt sich gleichfalls indifferent zwischen den Magnetstäben.

Auf eine andere frisch bereitete Legirung von 4 Theilen Antimon und 1 Theil Eisen schienen jedoch die Magnetstäbe eine Wirkung auszuüben. Diese wurde noch deutlicher, nachdem diesem Alliage etwas regulinischer Arsenik zugesetzt worden war.

10. Drähte von Kapellensilber, welche nach der Analyse von Hrn. H. Rose 1 Procent Kupfer, Eisen, Blei und Zinn, doch des Kupfers am meisten enthielten, nahmen dieselbe Stellung gegen die Magnetstäbe an, wie die eisenhaltigen Messingdrähte.

---

(1) S. Abhandlungen der Königl. Akad. d. Wissensch. a. d. Jahre 1825. S. 84. Desgl. Poggendorff's Annalen der Phys. u. Chem. 1826. Stück 6. S. 203.

Digitized by Google

Aus Hornsilber reducirtes reines Silber, welches ich Hrn. Hermbstädt verdanke, verhielt sich völlig indifferent; ein Blechstreifen von demselben nahm keine bestimmte Stellung gegen die Magnete an.

11. Nicht nur Eisen und Nickel enthaltende Alliagen, sondern auch reines Eisen nimmt die von Hr. Muncke am eisenhaltigen Messing entdeckte Stellung zwischen Magnetstäben an, nämlich dann, wenn eine Säule desselben aus kleinen unregelmäfsig auf einander gehäuften Bruchstücken besteht. Eisenfeilspäne, sowohl verbunden mit irgend einem andern indifferenten Körper, wie z. B. mit Wachs, oder auch ohne alle Beimischung eingeschlossen in einer Glasröhre, stellen sich zwischen den ungleichnamigen Polen der Magnetstäbe genau in der Richtung der Achse derselben, und zwischen den gleichnamigen Polen oscillirend, kommen sie endlich seitwärts von den Stäben, unter einem im Verhältnifs des Durchmessers der Eisenfeilsäule, der Stärke und Breite der Magnete, gröfseren oder kleineren Winkel mit deren Achsen zur Ruhe. Über einen einfachen Magnetstab aufgehangen stellt sich die Eisenfeile immer unter einem Winkel mit der Achse des Magnets, sie mag zur Hälfte oder der ganzen Länge nach über denselben schweben.

12. Gerade, unmagnetische Eisenstäbe und Drähte verhalten sich bekanntlich entgegengesetzt. Schon über einen einfachen Magnetstab stellen sie sich jederzeit in der Richtung der Achse derselben, weil das ganze, über einen Pol des Magnets schwebende Ende den entgegengesetzten Pol erhält. Wird nun ein zweiter Magnetstab mit dem gleichnamigen Pol des erstern über die Nadel gebracht, sei es auf die Fig. 2. oder Fig. 6. angegebene Weise, so wird die Stellnng der Nadel noch mehr befestigt, da der Pol von *B* dem von *A* gleich wirkt. — Befindet sich die Eisennadel zwischen den ungleichnamigen Polen von *A* und *B*, so wird die ihr von der erstern ertheilte Polarität geschwächt, so wie umgekehrt die von *B* gesetzte durch *A*; die Nadel ist also schwächer gebunden und weicht leicht nach der einen oder andern Seite aus, zumal wenn die Achsen der Magnetstäbe sich nicht in gerader oder paralleler Richtung befinden. Die Nadel kann aber auch zwischen diesen Polen in der Richtung der Magnetachsen stehen bleiben, nämlich dann, wenn die Wirkung des einen Magnetstabes stärker als die des andern ist, doch ist sie dann immer schwächer gebunden, als zwischen den gleichnamigen Polen und durch den einfachen Magnetstab.

Digitized by Google

Gerade und unmagnetische Stangen und Drähte von Nickel verhalten sich unter gleichen Umständen vollkommen so wie jene Eisenstäbe.

13. Aus allen diesen Beobachtungen ergiebt sich nun, dafs die magnetische Polarisation, welche völlig unpolare Eisen- und Nickelalliagen und in geraden Glasröhren eingeschlossene Säulen von Eisenfeile zwischen den Magnetstäben erlangen, gänzlich verschieden sein müsse von der magnetischen Polarisation gerader Eisenstäbe. Die Polarität dieser letzteren ist bekanntlich immer longitudinal, die entgegengesetzten Pole liegen auch bei Stäben von beträchtlicher Länge an den Enden derselben, wenn das eine Ende sich in der Atmosphäre eines Magnetpols befindet.

Dasselbe findet nicht bei Säulen von Eisenfeilspänen statt. Starke Magnetstäbe einem Ende derselben genähert, wirken nicht weit der Länge nach; das entgegengesetzte Ende von solchen Säulen ist bei einer Länge von 10 bis 11 Zoll nicht polar, sondern verhält sich wie unmagnetisches Eisen.

Eisenfeilspäne, welche eine weifse Glasröhre von 11 Zoll Länge und $\frac{4}{4}$ Zoll Durchmesser im Lichten vollständig füllten, wurden durch den Erdmagnetismus in vertikaler Stellung kaum merklich polar, und als diese Säule mit ihren Enden zwischen einen mäfsig starken Magnetstab und einer Magnetnadel geführt wurde, so vermehrte sie nicht die Declination der Nadel, wie eine Eisenstange gethan haben würde, sondern das der Magnetnadel zugewendete Ende der Säule wirkte gleich stark anziehend auf den einen wie auf den andern Pol der Nadel (1).

14. Befindet sich eine Säule von Eisenfeilspänen über einen einfachen Magnetstab schwebend aufgehangen, wie in Fig. 4., so wird sie nothwendig eine Polarität annehmen müssen, diese wird aber am vollkommensten und also auch am stärksten in derjenigen Dimension der Säule sein, welche die kürzeste ist, also in transversaler Richtung. Die Säule erhält, wenn sie über den Magnetstab hin und her schwankt, ihrer halben Länge nach an allen Punkten derjenigen Seite, welche der Achse des Magnetstabes zugekehrt ist, den entgegengesetzten Pol des Magnetpols über welchen sie schwebt, und an der äufseren Seite den gleichnamigen Pol; durch jenen wird sie angezogen, durch diesen abgestofsen, und so mufs sie endlich in

(1) Gröfsere Massen von Eisenfeilspänen, z. B. Scheiben von denselben, werden durch den Erdmagnetismus eben so polar, wie Scheiben von Eisenblech.

Digitized by Google

einer mehr oder weniger schiefen Stellung stehen bleiben, gehalten durch die endlich fixirte transversale Polarität der Säule.

Es ist nun leicht einzusehen, dafs die transversale Polarität der Säule durch zwei Magnetstäbe, deren gleichnamige Pole ihr zugekehrt sind, wie in Fig. 6. in der Richtung der Horizontalebene vorherrschend werden müsse; und dafs der Abweichungswinkel der horizontal schwebenden Säule mit den Magnetachsen dann vergröfsert werden müsse, da die Stellung der Säule nicht blofs durch die Anziehung des inneren, sondern auch durch die Abstofsung des äufseren Säulenpols bestimmt wird, beide die Abweichung erzeugenden Pole aber in dem zuletzt genannten Falle bedeutend stärker als in dem vorhergehenden sein müssen.

Entgegengesetzt mufs die Wirkung zweier Magnetstäbe sein, deren ungleichnamige Pole der halben Säule zugekehrt sind, wie in Fig. 5. Die transversale Polarität, welche die Säule in ihrer ersten Stellung über den einfachen Magnetstab (Fig. 4.) erhalten hatte, mufs hierdurch aufgehoben werden, und eine neue transversale Polarität, welche in der Vertikalebene in allen Theilen der Säule, so weit sie zwischen den Magnetstäben schwebt, am stärksten ist, wird derselben eine den Achsen der Magnete parallele Richtung geben müssen, da die obere Hälfte der Säule von *a* bis *c* Fig. 5. *n*polar und die untere Hälfte *s*polar durch die Einwirkung der Magnetstäbe wird.

15. Ein den Eisenfeilspänen und den eisenhaltigen Alliagen vollkommen gleiches Verhalten zeigen kurze und unmagnetische Nadeln von Eisendraht, welche parallel neben einander quer auf schmalen 6 bis 9 Zoll langen Streifen von weifsem Glase oder von Pappe befestigt, zwischen den Magnetstäben schweben.

Auch Ringe von Eisen und um runde Holzstäbe spiralförmig gewundener Eisendrath, desgleichen runde Scheiben von verzinntem Eisenblech, säulenförmig auf einander geschichtet, nehmen horizontal schwebend zwischen den Magnetstäben genau dieselben Stellungen an, wie die Eisenfeile und die eisenhaltigen Alliagen, womit denn die im vorigen Paragraph gegebene Erklärung der von diesen Körpern wahrgenommenen abweichenden Erscheinungen aus der transversalen Polarisation derselben vollständig erwiesen ist, da die in diesem Paragraph erwähnten Ap-

Digitized by Google

parate unter den angegebenen Bedingungen keine andere Art der Polarisation anzunehmen im Stande sind als eine transversale.

Säulen von runden polirten Scheiben reinen Eisenblechs eignen sich zu diesen Versuchen nur dann, wenn sich zwischen denselben Scheiben von indifferenten Körpern, z. B. Papierscheiben befinden. Berühren diese Blechscheiben sich unmittelbar mit ihren blanken Flächen, und werden sie dicht zusammengepreſst, so nähert sich die Polarisation der Säule der der Eisenstangen.

16. Eine transversale magnetische Polarisation nehmen auch noch folgende Körper zwischen den oben erwähnten Magnetstäben an:

1) Alle Drähte von Kupfer, welche ich untersucht habe, von $\frac{1}{4}$ bis 3 Lin. Durchmesser, deren Oberfläche sorgfältig gereinigt war.
2) Alle Platinastangen, Blechstreifen und Drähte von No. 1 bis No. 4. meiner thermomagnetischen Reihe, desgleichen Platinaschwamm, reducirt aus salzsauren Platin-Ammoniak.
3) Eine gegossene Stange von Speiskobalt, welche aufser dem Arsenik auch noch Nickel enthielt.
4) Ein Goldstreifen welcher nach der Analyse von Herrn H. Rose noch 1 Procent Silber, Kupfer und Eisen enthielt. — Ein anderer mit Antimon gereinigter Goldstreifen.
5) Regulinischer Arsenik, wie er im Handel vorkommt (Fliegenstein), welcher gewöhnlich eisenhaltig ist.
6) Alliagen von 3 Theilen Kupfer und 1 Theil Antimon, desgleichen von Kupfer und Antimon zu gleichen Theilen.
7) Alliagen von 3 Theilen Kupfer und 1 Theil Wismuth, von gleichen Theilen Kupfer und Wismuth und von 1 Theil Kupfer mit 3 Theilen Wismuth.
8) Graphit, der feinste englische nicht minder als die übrigen im Handel vorkommenden Sorten.
9) Pariserblau, präcipitirt aus Eisenvitriollösung mit blausaurem Kali in einer Glasröhre eingeschlossen, und auch äufserlich einen Holzstab bekleidend.
10) Boraxsaures Eisenoxydul, in Pulverform; nachdem es geglüht worden, noch stärker wirkend.
11) Schwefelkies in Bruchstücken in einer Röhre von weifsem Glase.

Digitized by Google

12) Kobaltoxyd.
13) Kohlensaures Nickeloxyd.
14) Nickeloxydhydrat.
15) Nickeloxyd.
16) Colcothar.
17) Krystalle von Eisenvitriol.
18) Eine gesättigte Lösung von Eisenvitriol in destillirtem Wasser, eingeschlossen in einer Röhre von weifsem Glase.
19) Bruchstücke von dunkel-grünem Bouteillenglase.
20) Guatimala-Indigo, wie er im Handel vorkommt, in einer Glasröhre.

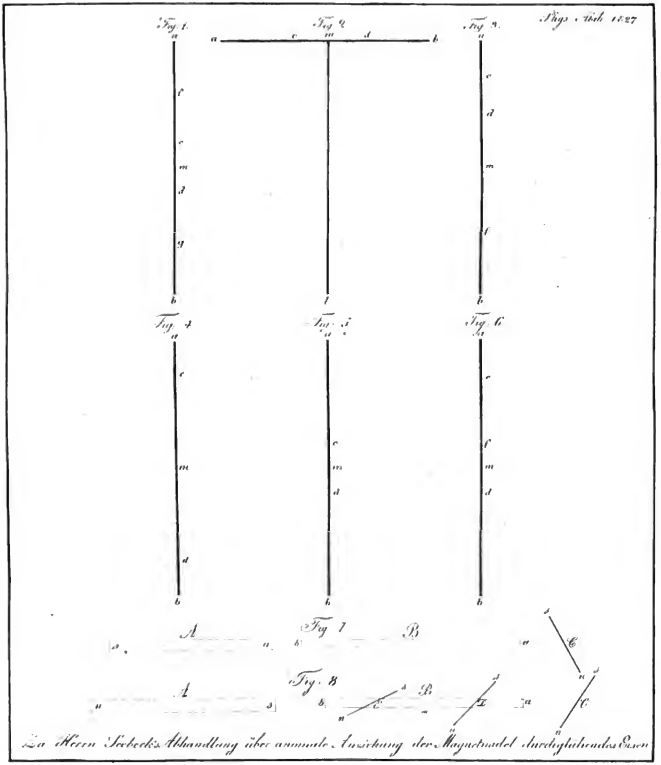
Nachdem diesem Indigo sein Eisengehalt, der nicht unbeträchtlich war, durch Salzsäure entzogen worden, stellte er sich nicht mehr zwischen den Magnetstäben.

Indifferent wurden folgende Körper gefunden:

1) Quecksilber.
2) Wismuth.
3) Antimonmetall.
4) Schwefelantimon.
5) Blei.
6) Zinn.
7) Zink.
8) Cadmium.
9) Reines Silber.
10) Reiner regulinischer Arsenik.
11) Krystalle von blausaurem Kali.
12) Salzsaures Platin-Ammoniak.
13) Reifskohle.
14) Weifses Glas.
15) Die oben Paragraph 9 angeführte erste Legirung von Antimon mit Eisen.
16) Die Legirung von Kupfer mit Nickel.

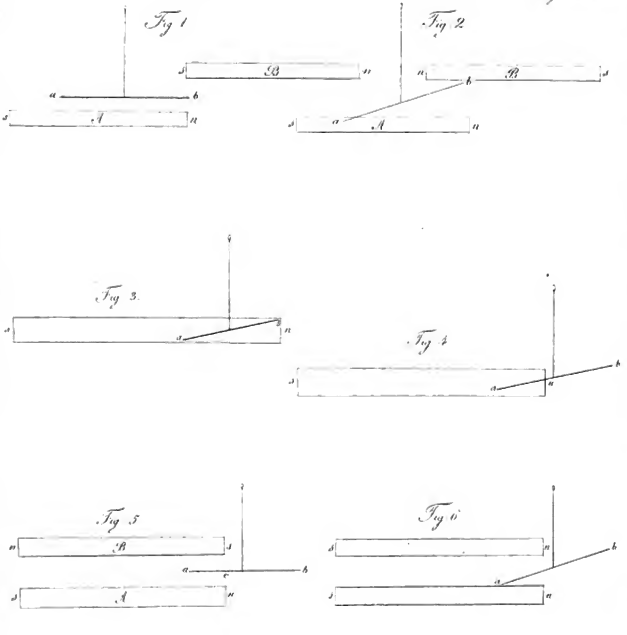
17. Von der grofsen Neigung der eisenhaltigen Alliagen transversal magnetisch zu werden, gab mir noch eine andere Erfahrung einen Beweis. Einige Stangen von einer Legirung von Zinn und Eisen, welche in einer eisernen Form gegossen worden waren, mufsten, weil sie sich eingeklemmt hatten, mit einem Hammer herausgeschlagen werden. Diese Stangen wurden an der einen Hälfte ihrer ganzen Länge nach ziemlich stark *n*polar und an der andern Hälfte auch der ganzen Länge nach *s*polar gefunden. Dafs solche Stangen mit festen Polen zwischen den Magnetstäben etwas abweichende und nicht so regelmäfsige Erscheinungen in jeder Lage geben, als Stangen die unpolar sind, ist leicht einzusehen.

Digitized by Google



Zu Herrn Seebeck's Abhandlung über anomale Ansichtung der Magnetnadel durchglühenden Eisen

Digitized by Google



zu Herrn Seebecks Abhandlung

über die magnetische Polarisation verschiedener Metalle, Allagen u. s. w.

Digitized by Google

Über

die Familie *Pinus* und die Europäischen Arten derselben.

Von

Hrn. LINK.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 8. März 1827, und mit vielen Zusätzen abgedruckt.]

Unter den Europäischen Waldbäumen nimmt die Familie *Pinus* den ersten Rang ein, denn sie verbreitet sich nicht allein über ganz Europa, sondern sie macht auch da, wo sie sich befindet, die gröfsten Wälder. Richard rechnet sie in seinem vortrefflichen Werke über die *Coniferae* zu der dritten Abtheilung *Abietineae*, wo er aber aufser den Gattungen *Pinus* und *Abies* noch die Gattungen *Cunninghamia* (*Pinus lanceolata Lamb.*), *Agathis* (*Pinus Dammara Lamb.*), und *Araucaria Juss.* aufführt. Diese Gattungen zeichnen sich aber schon beim ersten Blicke, durch ihre viel breiteren, weit mehr entwickelten Blätter aus, und nicht das Äufsere allein unterscheidet diese Blätter, sondern auch das Innere, indem sie deutliche Spiralgefäfse haben, welche in der Familie *Pinus* äufserst klein und nur in den jungen Trieben zu erkennen sind. Es scheint mir daher naturgemäfser, diese letztern Gattungen in eine besondere Familie, die man *Dammaraceae* nennen könnte, zusammen zu stellen. Ich rechne also zu der Familie *Abietineae* nur die Gattungen *Pinus*, *Picea*, *Abies* und *Larix*, und werde sie im Teutschen oft kurz Tannen nennen.

Viele Schriftsteller sprechen einigen Arten dieser Familie, namentlich der Rothtanne *Picea sylvestris* die Pfahlwurzeln ab, und Richard dehnt dieses auf alle Coniferen aus, weiset auch zugleich auf die Palmen hin, mit welchen sie in dieser Rücksicht übereinstimmen sollen. Aber dieses beruhet auf einer Täuschung, die daher entstanden ist, dafs man die Wurzeln nicht in ihrem ersten jugendlichen Zustande untersucht hat. An den Palmen

Digitized by Google

entspringen nämlich, wie an allen Monokotyledonen, viele Würzelchen (*radiculae*) zugleich aus der Basis des Stammes, die sich durch ihr Mark als einen Theil des Stammes deutlich auszeichnet. An den Tannen hingegen entspringt aus der Basis des Stammes nur eine Hauptwurzel, welche als Fortsetzung des Stammes erscheint, aber sich in der Jugend durch den Mangel des Markes von dem Stamme gar sehr unterscheidet. Sie verästelt sich aber sehr bald in viele Zweige von ziemlich gleicher Dicke, und dieses ist der Grund, warum man vielen die Pfahlwurzel abgesprochen hat. Aber auch in dieser Bedeutung fehlt nicht allen die Pfahlwurzel, sondern *Pinus sylvestris* hat sie allerdings.

Der Stamm der Tannen ist dadurch von dem Stamme aller andern Bäume höchst auffallend verschieden, dafs die Spiralgefäfse äufserst zart und sehr bald nicht mehr kenntlich sind. Nur die jungen Triebe zeigen sie. Daher finden sich auch die oft sehr grofsen porösen Gefäfse, welche man sonst durch ein zusammengesetztes Vergröfserungsglas sogleich im Holze erkennt, nicht in den Stämmen dieser Bäume, und man hat ein leichtes Kennzeichen an dem Mangel dieser Gefäfse, das Holz der Tannen von anderm Holze zu unterscheiden. Eine andere Merkwürdigkeit in dem Stamme der Tannen sind die Harzbehälter, lange, gefäfsähnliche Behälter, ohne eigene Haut zwischen dem eigenthümlichen Gefäfse und dem Zellgewebe ausgehöhlt, in welche sich das aus den eigenthümlichen Gefäfsen ausgesonderte flüssige Harz absetzt.

Die Blätter der Tannen werden im Teutschen Nadeln genannt, in der botanischen Kunstsprache *folia acerosa*, aber man hat lange das Wesentliche dieser Blätter verkannt. Es besteht darin, dafs die Blattnerven nicht an der Oberfläche des Blattes hinlaufen, wie sonst gewöhnlich geschieht, sondern dafs sie sich im Innern des Blattes verbreiten. Dieses geschieht auch in den saftigen Blättern (*fol. succulenta*), aber die Zellen dieser Blätter sind grofs und halten viel Saft, da sie hingegen in den Nadeln der Tannen sehr klein und saftlos sind. Richard behauptet, mit Unrecht, dafs die Blattnerven dem Blatte dieser Bäume fehlen; man darf nur ein Blatt der Länge nach durchschneiden um die Nerven sehr leicht zu erkennen. Eine andere Merkwürdigkeit der Blätter ist das sonderbare Verhalten der Spaltöffnungen (*stomatia*). Sie sind nämlich mit einem Häutchen von einer harzähnlichen Masse ganz bedeckt, und man mufs, um sie als Spaltöffnugen zu

Digitized by Google

erkennen, erst durch heifses Wasser die Masse schmelzen und auf diese Art entfernen.

Die Knospen, Gemmen, haben in dieser Familie nichts besonderes, als dafs sie meistens Spargelgemmen (*turiones*) darstellen. In der Gattung *Pinus* sind sie aufserordentlich lang. Eine Spargelgemme (*turio*) ist wo der Stamm, oder die Axe sich früher verlängert, als die Blätter sich entwickeln.

Die männlichen Blüten befinden sich in einem Kätzchen (*amentum*). Bekanntlich benennt man einen Blütenstand mit diesem Namen, wo die Blüten an einem fadenförmigen Stiele sitzen. Aber dieses ist nicht genug, denn nach dieser Bestimmung würden gar viele Blütenstände hierher gehören, welchen niemand diesen Namen giebt. Man mufs also noch hinzusetzen, dafs der ganze Blütenstand zugleich, der Stiel mit den verwelkten Blüten, abfällt. Linné betrachtet das ganze Kätzchen, sonderbar genug, als eine einzige Blüte, und die Staubfäden als in eine Säule verwachsen, und rechnete daher die Gattung *Pinus* zur *Monoecia Monadelphia*. Die meisten Botaniker folgten blindlings diesem Führer. Mirbel und Schubert haben jedoch in einer Abhandlung im 15ten Theile der *Annales du Muséum* und im 3ten Theile des *Bullet. d. l. Soc. phil.* diesen Fehler schon gerügt. Der Bau der Kätzchen ist nun eigentlich dieser: dafs sie, wie gewöhnlich aus Schuppen zusammengesetzt sind, hinter welchen die Antheren sich befinden, dafs hier aber durch eine ungewöhnliche Anomalie diese Antheren nicht mit den Schuppen aus deren Winkel sie hervorbrechen, sondern mit den über ihnen liegenden Schuppen verwachsen sind. Diese Schuppen übersah Linné ganz und gar, auch seine Nachfolger erkannten sie nicht. Richard übersah sie zwar nicht, doch drückt er sich sehr undeutlich darüber aus, denn er sagt in einer Anmerkung zur Beschreibung von *Pinus sylvestris*: *Quod stamen seu antheram supra dixi, mihi potius videtur squamula stipitata, biantherifera, antheris lateribus stipitis et squamulae terminanti adnatis unilocularibus.* Hätte Linné oder auch Richard die Kätzchen von *Pinus Taeda* untersucht, so würden sie die Schuppe als eine Kätzchenschuppe sehr bald erkannt haben, denn hier ist sie grofs und deutlich hervorstehend, da sie hingegen an *Pinus sylvestris* sehr klein ist. Übrigens kann man auch die beiden sogenannten Antheren gar wohl für neben einander liegende Staubfächer (*loculi*) halten, da in der Regel eine Anthere aus zwei neben einander liegenden Fächern

Digitized by Google

besteht, und folglich der Blüte dieser Pflanzen einen Staubfaden zuschreiben. Sie würden also zur *Monoecia Monandria* gehören.

Die weiblichen Blüten, Frucht und Same sind in neuerer Zeit sehr genau untersucht worden. Besonders hat Richard ausgezeichnete Verdienste um die Kenntnifs dieser Theile. Die weiblichen Blüten bilden einen Zapfen (*strobilus*), von welchem man eben dasselbe Kennzeichen angeben könnte, was oben von *amentum* angegeben ist, nur macht *Abies* eine Ausnahme, wo die Axe des Zapfens stehen bleibt, indem die Schuppen und Früchte abfallen. Aber hier reifen doch alle Früchte zugleich und fallen auch zugleich ab, so dafs diese Bildung nur wenig von der gewöhnlichen abweicht. Der Zapfen besteht aus Schuppen hinter denen wie gewöhnlich die Blüten liegen, und zwar hier zwei hinter jeder Schuppe. Die Schuppen sind aber gedoppelt, welches der Fall in allen ähnlichen Blütenständen nicht ist; es kommt nämlich auf der hintern Seite der Hauptschuppe gegen die Basis eine andere zarte Schuppe hervor. In der Regel wächst nur die Hauptschuppe aus und bildet den Zapfen, die Nebenschuppe bleibt, einzelne Fälle ausgenommen, sehr hinter der Hauptschuppe zurück, doch vergröfsert sie sich allerdings auch und bleibt nicht ganz unverändert. Die Stellung der beiden Schuppen wird erklärlich, wenn man auf einen Theil Achtung giebt, welcher bisher ganz übersehen worden ist. Gegen der Hauptschuppe über, befindet sich nämlich eine andere kleinere, zur Zeit der Blüte gar nicht merkliche, später aber vergröfserte, holzige mit den Endrücken der beiden Früchte bezeichnete Schuppe, welche mit der Hauptschuppe einen zweiklappigen Behälter bildet. Sie verwächst nachher so sehr, dafs sie nicht leicht zu erkennen ist; recht deutlich habe ich sie an den Zapfen von *Pinus halepensis* gesehen. Es ist also die Hauptschuppe eigentlich die eine Klappe einer Hülle, wie wir sie an den Amentaceen, an *Castanea*, *Fagus* und andern sehen. Die äufsere Schuppe ist aber die Bractee, aus deren Blattwinkel diese Hülle hervortritt.

Die einzelnen weiblichen Blüten liegen umgekehrt; ein Fall der nur noch bei den Dammaraceen im Pflanzenreiche vorkommt. Sie bestehen aus einer kelchartigen äufseren Hülle, welche den Fruchtknoten dicht umgiebt, und am Rande in zwei feine Spitzen ausgeht. Diese Spitzen haben eine rothe Farbe, sind mit drüsensentragenden Härchen besetzt und gleichen aufseror-

Digitized by Google

deutlich zwei Narben (*stigmata*), auch sind sie von dem ersten Entdecker Trew, für Narben gehalten worden, so wie von Schkuhr, welcher sich ebenfalls für den Entdecker hielt. Mirbel und R. Brown halten sie für die beiden Lappen einer *cupula* und nehmen überdies noch einen Kelch unter ihr an. Richard sagt, dafs sich ein solcher Kelch nicht entdecken lasse, und dafs die äufsere Umhüllung selbst der Kelch sei. Dieser Theil wächst aus an der obern Seite in einem Flügel, verdickt sich da wo der Flügel entspringt, umgiebt mit einem Rande die Frucht, und zwei Lappen oder Ränder schlagen sich um die Frucht herum und verwachsen als eine erhabene Leiste mit ihr, doch so, dafs die Spitzen nicht gegen einander über stehen, sondern eine unter der andern aufhört. Man sieht dieses deutlich an den stark geflügelten, aber doch zugleich dicken Früchten von *Pinus Pinaster*. Diese Umhüllung ist genau mit der Samenhülle (*testa*) verwachsen, doch sah Richard an den jungen, noch nicht seit langer Zeit befruchteten Samen von *Picea* eine Sonderung zwischen der *testa* und der äufsern Umhüllung, welche aber nachher nicht mehr vorhanden ist. Innerhalb dieser Hüllen befindet sich das *albumen*, an einigen sehr dick und mandelartig, auch efsbar; in dessen Mitte liegt der runde Embryo, verkehrt wie der Same, deutlich gesondert, das Wurzelende ausgenommen, welches mit dem *albumen* genau verwachsen ist, wie Richard zuerst bemerkt hat, der diese Gewächse auch deswegen zu einer besondern Klasse, *Synorhizae*, bringt. An dem entgegengesetzten Ende befinden sich viele Cotyledonen und Richard sagt mit Recht dafs nicht zwei Einschnitte tiefer als die übrigen sind, und dafs man daher Jussieu's Meinung als habe der Embryo zwei tief gespaltene Cotyledonen, nicht annehmen könne. Auch ist die Zahl der Cotyledonen oft unpaar, welches die sonderbare Folge haben würde, dafs ein Cotyledon einen Lappen mehr hätte als der andere.

Dafs die äufsere Umhüllung des Stammes nicht *cupula* heifsen könne, weil unter ihr auch nicht die geringste Spur von einem Kelche zu finden sei, behauptet Richard mit Recht gegen Mirbel, der eine solche zweite Umhüllung wollte gefunden haben. Es kömmt noch hinzu, was oben erwähnt wurde, dafs nämlich die Hauptschuppe des Zapfens oft mit der gegenüber stehenden, verwachsenden, wirklich schon eine Umhüllung der Samen, eine zweisamige *cupula* bildet. Aber ich kann auch die Umhüllung des Samens nicht einen Kelch mit Richard nennen. In den vortrefflichen Abbildungen

Digitized by Google

dieses scharfsichtigen Mannes ist offenbar das Ende mit den beiden Spitzen viel zu sehr vorgezogen und seiner Meinung zu Gefallen, kelchartig dargestellt. Eine solche, beinahe röhrenförmige Öffnung kann ich nicht finden. Die beiden an dem reifen, geflügelten Samen sichtbaren Leisten sind unstreitig die Theile aus welchen die beiden sogenannten Kelchlappen hervorgehen, und ihre Veränderungen in der Lage zeigen nichts Ähnliches von den Veränderungen einer Kelches. Was Richard Kelch nennt ist die Fruchthülle (*pericarpium*) und die beiden mit Drüsen besetzten Spitzen sind die Narben (*stigmata*) oder Griffel (*styli*), wofür sie schon Schkuhr erkannte. Sie haben auch wirklich so viel Ähnliches beim ersten Blicke mit den Narben, dafs man sie wohl dafür halten mufs. Allerdings treten sie nicht aus der Mitte des Samens hervor, sondern auf dem Rande, und dieses scheint besonders Richard bewogen zu haben, sie für Kelchlappen zu halten. Aber an vielen Gräsern findet sich ein ganz analoger Bau; die beiden Griffel treten am Rande des Samens heraus, und lassen zwischen sich in der Mitte eine bedeutende Lücke. Nach dem Abfallen bleiben die untern Theile, die Gefäfsbündel, als zwei Zähne stehen, und so bleiben sie auch hier, nur dafs sie sich krümmen und an die Seiten der Frucht anlegen. Was Richard für die Narbe hält, ist eine so unmerkliche und unbedeutende Erhöhung an der Spitze der Frucht, auch ohne alle Spur von Papillen, dafs man sie wohl nicht dafür halten kann. Wann nun aber der Hauptgrund für Richard's Meinung weggeräumt worden, warum soll die äufsere Umhüllung nicht die Fruchthülle sein und der Kelch ganz fehlen? Fehlt er doch sehr oft an den Amentaceen, z. B. den Weiden. Ein Kelch, der als eine sehr zarte Haut den Fruchtknoten umschliefst, aber doch in zwei narbenähnliche Lappen sich endet, ist etwas sehr Ungewöhnliches. Aber noch ungewöhnlicher ist ein Kelch der bei der Reife der Frucht in einen Flügel auswächst, eine Bildung, welche dagegen an der Fruchthülle (*pericarpium*) nicht selten ist. Eben so sucht es Richard zu erzwingen, dafs in *Ephedra* das Kelch sei, was man bisher für Griffel gehalten; besonders werde dieses dadurch bewiesen, dafs durch den vermeinten Griffel eine Höhlung nach der ganzen Länge gehe. Aber dieses ist gar nicht selten der Fall. Ich habe schon längst gezeigt, dafs der Griffel nie ein Gefäfsbündel in der Mitte sondern mehrere im Umfange habe; es ist also nur Zellgewebe und nicht selten eine Höhlung in der Mitte.

Digitized by Google

Das Keimen hat im Äufsern Ähnlichkeit mit dem Keimen der Monokotyledonen, wie Richard schon bemerkt hat. Die Frucht springt auf an dem Radicularende des Embryo, die Wurzel reifst sich los, wächst hervor, dringt in die Erde und verlängert sich gar sehr, indem das Cotyledonarende ein viel geringeres Wachsthum hat und noch lange in der Fruchthülle eingeschlossen bleibt. Endlich entwickelt es sich auch und wirft die Hülle ab. Die Ähnlichkeit mit dem Keimen liegt darin, dafs die Wurzel sich eher entwickelt als die Cotyledonen und dafs, insofern sie mit dem Embryo innig verwachsen ist, auch ihre Ausbildung im Samen geringer genannt werden kann, als in den Dicotyledonen gewöhnlich der Fall ist. Sehr oft an Arten der Gattung *Pinus* auch *Picea* und *Larix* springt die Frucht deutlich in zwei Klappen beim Keimen, wie schon Richard gesehen und deutlich abgebildet hat. Ein solches Aufspringen in zwei Klappen ist eben so unerhört an einem Kelch, auch selbst an einem zur Frucht gewordenem Kelche, als häufig an einer Fruchthülle, mithin noch ein Grund, die Umhüllung der Frucht nicht Kelch, sondern Fruchthülle (*pericarpium*) zu nennen.

1. *Pinus.* Kiefer.

Die Gattung *Pinus* zeichnet sich sehr von den übrigen Gattungen dieser Familie aus und ist daher schon oft getrennt worden. Die Blätter stehen in Büscheln zu zwei bis fünf, und mit Recht sagt Richard, dafs diese büschelichten Blätter daher rühren, weil sie den Anfang eines Astes darstellen, denn im ganzen Pflanzenreiche giebt es keine ursprünglich büschelichte Blätter, sondern sie werden es erst durch irgend eine Abänderung ihres ursprünglichen Standes und in der Regel dadurch, dafs der Zweig sich nicht entwickelt, weswegen die untern Blätter desselben dicht zusammen kommen. Aber Richard führt, zum Beweise dafs dieser Stand der Blätter nicht der ursprüngliche sei, die Lerche (*Larix*) an, deren Blätter in der Jugend einzeln stehen, welches zeigt, dafs ihm das Eigenthümliche der Blätter in dieser Gattung unbekannt war. Es besteht nämlich darin, dafs die Blätter zusammenpassen mit den Rändern und eine Röhre gleichsam bilden, welches mit den Blättern der Lerche nicht der Fall ist. Diese Blätterstellung hat Ähnlichkeit mit der Blätterbildung der Gräser; der äufsere Theil des Stammes sondert sich an den Gräsern von dem inneren und bildet die Blatt-

Digitized by Google

scheide, die auf einer Seite nur zum Blatte auswächst. Hier trennt sich aber die Stammscheide sogleich in mehrere Stücke und bildet die Blätter. Wo wahre wirtelförmige Blätter vorhanden sind, bemerkt man noch die Überbleibsel dieser Form gar deutlich; in der Entgegensetzung der Blätter ist schon eine Verschiebung geschehen, welche in den wechselnden Blättern ihren höchsten Grad erreicht hat. So wie also die Blätterform der Gräser auf der untersten Stufe in der Klasse der Monokotyledonen oder Endogeneen steht, so fängt auch die Reihe der Gestalten dieses Theils in der Klasse der Dikotyledonen oder Exogeneen mit der Blattform der Tannen an, und schreitet von dort allmählig weiter. Jeder Blattbüschel der Tannen ist mit kleinen vertrockneten Schuppen umgeben, welche mit den Deckblättern der Gemmen an den Laubbäumen ganz übereinstimmen. Der Blattbüschel ist eigentlich eine übereilte oder um ein Jahr zu früh entwickelte Knospe oder Gemme; darum ist auch das Blatt, aus dessen Winkel der Blattbüschel oder die Gemme hervorkommen sollte, nicht ganz entwickelt, sondern zeigt sich nur, aber ganz deutlich, als eine Schuppe der Rinde, hinter deren oberm Rande der Blattbüschel hervortritt.

Die männlichen Blüten oder die männlichen Kätzchen befinden sich an dem untern Theile der Sprosse (*turio*) in grofser Menge. Sie nehmen ganz und gar die Stelle der Blattbüschel ein, so dafs an der Stelle eines Blattbüschels sich ein Kätzchen befindet. Auch ist es wie der Blattbüschel unten mit Schuppen umgeben, welche Linné für den Kelch der vermeinten Blüte ansah. Über den Kätzchen wächst die Sprofse aus in einen Zweig mit Blattbüscheln wie gewöhnlich; da wo die männlichen Blüten waren, bleibt beim Auswachsen der Zweige eine Lücke.

An dem Zapfen befindet sich ein Hauptkennzeichen dieser Gattung. Die Spitze der Hauptschuppe ist nämlich mit einem Höcker versehen, der eine niedrige vierseitige Pyramide darstellt. Viele Arten haben eine gleichseitige Pyramide, andere hingegen eine verschobene, so nämlich, dafs die beiden hintern Flächen, oder eine der hintern, viel kleiner ist als die vordere. Die Spitze ist noch besonders abgesetzt. Diese sonderbare Form deutet deutlich auf eine vierklappige *Cupula*. Die Hauptschuppe besteht aus zwei Klappen, und an ihr hängen die Spitzen der beiden Klappen von gegenüberstehenden Schuppen, deren ich oben erwähnt habe. So lange die Schuppen des Zapfens noch geschlossen sind, erscheint die Form dieser

Digitized by Google

Cupula als eine vierseitig pyramidalische Beere. Doch ist, nachdem er seine Gröfse erreicht hat, die Hauptschuppe verhältnifsmäfsig über die innern Klappen hinaus verlängert, und diese dadurch von ihrer Spitze verschoben worden. Diese Bildung des Zapfens ist noch nie naturgemäfs betrachtet.

1. *Pinus sylvestris.* Die Nordische Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, zwei Zoll sechs bis neun Linien lang, eine halbe Linie breit, rinnenförmig, nicht sehr steif, blaugrau; die jüngern glatt. Die Zapfen höchstens zwei Zoll lang, kegelförmig an der Basis verschmälert; Hauptschuppen acht Linien lang; der Höcker ziemlich gleichförmig pyramidalisch, seine Spitze gerade, nur an den untern Schuppen verlängert und oft zurück gebogen. Der Nufsflügel sechs Linien lang, unten an einer Seite breit, oben verschmälert (schwertförmig), ziemlich spitz. — Diefs sind die Hauptkennzeichen eines äufserst oft verwechselten Baumes. Es ist *Pinus sylvestris Sp. pl.* ed. 2. p. 1418. ohne Zweifel, weil diese Art in Schweden die gewöhnliche ist. Miller unterschied darauf in seinen Gärtnerlexicon von *P. sylvestris* eine andere Art *P. rubra*, welche kürzere, bläuliche Nadeln und kleine gespitzte (*mucronati*) Zapfen haben soll. Dieses ist die Quelle von vielen Verwirrungen gewesen. Ich zweifle nicht dafs *Pinus sylvestris Mill.* eine ganz andere Art als die Linnéische ist und zwar, weil er das Wort *Pinaster* dem Namen *sylvestris* beifügt, *Pinus pinaster*. Dieser Baum ist häufig im südlichen Europa besonders in Portugal, woher die Engländer sehr viele Pflanzen haben. Miller hätte ihn ohne Zweifel angeführt, wenn er ihm von *P. sylvestris Linn.* verschieden erschienen wäre; dagegen mufste er die schottische Kiefer (*P. rubra*) als einen sehr verschiedenen Baum mit viel kürzern Nadeln und Zapfen unterscheiden und Miller kannte sowohl den einen als den andern Baum nicht im wilden, sondern im kultivirten Zustande. Es fehlte Miller keineswegs Veranlassung zu jenem Irrthum, weil Linné alle diese Arten von *P. sylvestris* nicht unterschied, und unter *P. sylvestris α* gar wohl *P. Pinaster* meinen konnte, da er ihn nirgends anführt, wohl aber *P. maritima* als *var. β*. Der erste welcher diese Verwechselung weiter trieb und dadurch grofse Verwirrungen herbeiführte, war du Roi (Harbkesche wilde Baumzucht, 2. Aufl. von Pott, B. 2. S. 38. 39.). Nachdem er von *P. sylvestris* umständlich gehandelt hat, führt er als Abart *P. rubra Mill.* an und setzt hinzu: „die Nadeln sind bei

Digitized by Google

ihr kurz und ein wenig über zwei Zoll lang, dick, gestreift, jedoch mehr seladongrün, als die von der vorher beschriebenen. Die Stämme fallen dadurch in Pflanzungen merklich ins Auge. — Zapfen schmäler, mehr weifslichbraun, zugespitzter." Schlägt man nun nach, wie grofs er die Blätter der vorhergehenden macht, so findet man (S. 18.): „Ihre Länge beim frischen Wuchse derselben zwei Zoll." Also *P. rubra* hat Nadeln ein wenig über zwei Zoll lang, *P. sylvestris* Nadeln zwei Zoll lang, und doch soll die erste kürzere Nadeln haben. Miller sagt von *P. rubra, fol. glaucis*, und du Roi, die Blätter wären mehr seladongrün, welches keine graublaue Farbe ist. Ich würde glauben, nach den Blättern, dafs du Roi die folgende Art für *P. rubra* gehalten habe, wenn nicht die Beschreibung der Zapfen widersprüche und ich kann mir die Sache nicht anders erklären, als dafs er Bäumchen von der folgenden Art vor sich gehabt, die Zapfen aber verwechselt habe. Willdenow ist du Roi genau gefolgt. In den *Spec. plant.* T. 4. p. 495. wird *P. rubra* als *var.* β von *P. sylvestris* aufgeführt, und in der Berlinischen Baumzucht sagt er: diese Abart habe Nadeln nur von einem Zoll Länge. In dem Botanischen Garten bei Berlin findet sich ein grofser Baum unter dem Namen *P. rubra*, der sich aber von dem bei Berlin im Thiergarten und sonst überall häufigen *P. sylvestris* durchaus nicht unterscheidet. Die ausgewachsenen Blätter sind über zwei Zoll lang; die Zapfen nicht im Geringsten verschieden von denen, welche ich im Thiergarten aufnahm. Willdenow hat sich vermuthlich durch nicht ausgewachsene Nadeln täuschen lassen, und den bei Berlin gemeinen Baum, wie es oft zu gehen pflegt, nicht untersucht. De Candolle hat ebenfalls (*Flor. franç.* T. 3, p. 272.) *P. rubra* von *P. sylvestris* unterschieden und die von Miller angegebenen Kennzeichen wiederholt. Er citirt wie gewöhnlich Du Hamel's Beschreibung und Abbildung (*Arbr.* 2. p. 135, t. 30.), welche allerdings *P. rubra* sein mag, indem er unter *P. sylvestris* vermuthlich wie Miller *P. Pinaster* meint. Ferner citirt er dazu Villars *Dauph.* 4. p. 805. wo eine Abart von *P. sylvestris* angeführt wird, welche kürzere, steifere und stachelichte Nadeln haben, aber in den warmen Gegenden der Dauphiné wachsen soll. Der letzte Umstand schlägt alle Vermuthung nieder. Was nun aber De Candolle's *P. sylvestris* ist, läfst sich schwer sagen. Aus der Beschreibung geht nichts hervor, da er aber hinzusetzt: *Ce pin est nommé pin vulgaire, pin de Russie, pin de Genève, pinéastre etc.* und ferner: *Il est assez commun dans la*

Digitized by Google

plus grande partie de la France et forme de vastes forêts, surtout dans les pays de montagnes, so glaube ich, dafs mehrere Arten hier vermengt sind. Die ältern französischen Schriftsteller, denen De Candolle hier vielleicht gefolgt ist, beschreiben *P. Pinaster* als *P. sylvestris*, z. B. Thore in seiner *Chloris du Départem. d. Landes.* (*Dax l'an* XI.). Lambert hat zuerst in dem Prachtwerke: *A Description of the genus Pinus*, 2. Ed. Lond. 1828. fol. roy. T. 1, p. 1. den Unterschied zwischen *P. sylvestris* und *P. rubra* für richtig erklärt, indem er das Millersche Synonym *P. rubra* geradezu unter *P. sylvestris* stellt.

Eine andere sonderbare Verwirrung ist durch *P. Mughus Jacq.* entstanden. Jacquin, der Vater, hielt den um Wien häufigen *P. nigra* für *P. sylvestris Linn.*, wie mir Herr Baron v. Jacquin, sein Sohn, selbst gesagt hat. Er mufste also den wahren *P. sylvestris Linn.* als er ihn in den österreichschen Gebirgen fand, für eine besondere Art halten; er nannte ihn *P. Mughus*. Die Abbildung in *Icon. plant. rarior.* t. t. 193. stellt unsere nordische Kiefer deutlich vor, und der gegebene Zweig scheint zwar von keinem grofsen Baume, aber auch von keinem sehr kleinen gewesen zu sein. Eine Beschreibung hat meines Wissens Jacquin nie geliefert. Nun wufste man gar nicht was man aus diesem Baume machen sollte. Weil der Name von Scopali genommen war und dieser den Krummholzbaum darunter meinte, so glaubten einige, es sei dieser. Als aber Haenke die Unterschiede von diesen Bäumen genau gezeigt hatte, blieb nichts über, als ihn ganz zu übersehen und das wäre am besten gewesen, oder ihn als eine besondere Art aufzuführen. Das Letztere that Willdenow. Er bringt *P. montana Mill.* dazu und charakterisirt die Art durch *foliis geminis ternisve*, da er bei *P. sylvestris* nur *foliis geminis* sagt; ferner durch *conis oblongis*, da es hingegen bei *P. sylvestris, conis ovato-conicis longitudine foliorum* heifst. Er scheint diese Kennzeichen aus Miller's Charakteristik genommen zu haben. Da in seinem Herbarium, wie gewöhnlich, die ausgewachsenen Zapfen fehlen, so giebt dieses keine Auskunft. In der ersten Ausgabe der Berliner Baumzucht führt Willdenow *P. Mughus* an, setzt auch in die *Sp. pl. v. v.* (*vidi vivam*) hinzu, aber in der zweiten Ausgabe der Berliner Baumzucht ist durchaus keine Rede davon. Er scheint also selbst eingesehen zu haben, dafs diese Art nicht bestehen kann.

Digitized by Google

Die Nordische Kiefer wird ein sehr hoher Baum bis 150 ja sogar bis 160 Fuſs hoch. Die Krone ist schön gewölbt, beinahe wie die Krone der Pinie. Schon in der Ferne erscheint der Baum graublau, wegen der Farbe der Blätter. Diese Kiefer wächst in Schweden und Norwegen sehr häufig, auch in Schottland, wo man sie zuerst unterschied; sie bildet die Wälder im nördlichen Deutschland, in Mecklenburg, Pommern, der Mark, aber in Böhmen und Franken trifft sie schon mit der folgenden Art zusammen und hört bald auf. Um Wien findet sie sich nicht, aber in den Thälern von Steyermark habe ich sie wieder gesehen; in der Schweiz kommt sie hier und da vor, immer aber in den tiefen Thälern, in den flachen Gegenden überhaupt, z. B. in Wallis zwischen Turtmann und Sion, bei Genf, Basel und an mehreren Orten; dagegen nimmt die trocknen Höhen die folgende Art ein. Auf dem südlichen Abhange der Alpen habe ich sie nicht gesehen, nicht in Italien, in Frankreich, Spanien und Portugal. Über die Nordgrenze s. Wahlenbergs *Fl. lappon.* Die Abbildung in Lambert's Werke T. 1. t. 1. ist vortrefflich.

Herr Ehrenberg hat aus Sibirien Zweige und Zapfen mitgebracht, welche eine Mittelform zwischen der Nordischen Kiefer und der folgenden Art anzuzeigen scheinen. Die Blätter sind nämlich kürzer und steifer als an der Nordischen Kiefer und kommen mit den Blättern der folgenden sehr überein. Auch ist der Zapfen nicht gegen den Stiel zusammengezogen, sondern flach, wie an der folgenden Art. Nur das Ende der Hauptschuppen nähert sie der Nordischen Kiefer. Die Exemplare sind von Bogoslow unweit Werchoturie, nordwärts von Katharinenburg. Andere Exemplare von Semipalatna am obern Irtysch gegen den Fuſs des Altai, also in einer groſsen Entfernung gesammelt, haben gleichsam wirtelförmige Blätter, doch deutlich dadurch entstanden, daſs stellenweise die Blätter abgefallen sind. Die Zapfen dieser Sibirischen Kiefer sind etwas gröſser als die Zapfen der Nordischen Kiefer und der gerundeten.

2. *Pinus rotundata.* Die rundzapfige Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, etwa zwei Zoll lang, über eine halbe Linie breit, steif und gerade, wenig blaugrau. Die Zapfen niedergebogen, kaum zwei Zoll lang, gegen den Stiel nicht zusammengezogen sondern gerundet und zuletzt flach. Die Hauptschuppe sechs bis acht Linien lang, die

Digitized by Google

Pyramide ungleichseitig, die vordere Ecke an der Basis wenig hervorstehend, oft abgerundet. Der Nufsflügel sechs Linien lang, schwertförmig, meistens stumpf. — Diese Art scheint mir von der vorigen verschieden. Der Baum wird nie so hoch und bildet nie eine so schöne Krone, als der vorige; in der Regel bleibt er sehr klein und hat verdrehte Äste; die Zweige sind dicker (bei gleichem Alter), mehr gerade; die Blätter etwas breiter, viel steifer und gerade, da sie hingegen an der vorigen weit schlaffer sind; zuweilen haben sie eine lange hervorstehende Spitze, doch finde ich dieses Kennzeichen nicht beständig; ihre Farbe ist lange nicht so graublau, und man erkennt schon an dieser Farbe den Baum in der Ferne. Die Zapfen fallen durch ihre breite und flache Basis sogleich als verschieden in die Augen, besonders wenn sie ganz aufgesprungen sind; noch mehr aber unterscheiden sie sich durch das Ende der Hauptschuppe. Die Ecke nämlich an der Basis, welche durch die beiden vordern Seiten der Pyramiden entsteht, tritt weit weniger hervor, als an der vorigen; ja sie ist in der Regel ganz abgerundet und zuweilen so, dafs der vordere Winkel in einen flachen Bogen übergegangen ist. Besonders fällt dieser Unterschied auf, wenn man die mittleren Schuppen am Zapfen mit einander vergleicht. Die Spitze der Pyramide ist auch besonders gegen das Untere des Zapfens lang gezogen und rückwärts gebogen, aber doch nicht so sehr als an der vorigen. Der Nufsflügel ist an der Basis nicht so breit, als an der vorigen, verschmälert sich nicht so schnell gegen die Spitze, auch ist er stumpfer. Doch ich habe Verschiedenheiten der Form nicht allein in einem und demselben Zapfen, sondern sogar hinter einer und derselben Hauptschuppe gesehen.

Dieser Baum ist äufserst häufig in der Schweiz und Tyrol, wo er mir zuerst zwischen Insbruck und Schönberg als eine eigene Art auffiel. Er liebt die höhern und trocknen Stellen in den Alpen, steigt aber nicht bedeutend über die Meeresfläche in die Höhe. Er findet sich mit der Nordischen Kiefer gemengt in Baiern und Franken; auf Bergen sieht man indessen mehr *Pinus rotundata*, wie auf den Bergen um Karlsbad, in der Ebene mehr die Nordische Kiefer. In dem flachen Teutschland, in Pommern, in Mecklenburg und der Mark habe ich ihn nirgends gesehen. Ich finde keine Spur bei den Schriftstellern von dieser Art; man sollte glauben, man habe diese Art für die Schottische Kiefer gehalten und die letztere für *P. sylvestris*, aber überall soll die Schottische Kiefer mehr graublaue Blätter haben. Indessen

Digitized by Google

zweifle ich nicht, dafs bei der Unterscheidung jener beiden Arten, auch diese den Botanikern vorgeschwebt hat.

De Candolle hat in der *Flore françoise* T. 3, p. 726. eine *Pinus uncinata Ramond. Pyren. inéd.* aufgestellt. Er sagt davon: „Diese Art steht in der Mitte zwischen *P. rubra* und *P. Mugho*; sie unterscheidet sich von der erstern durch ihr graues und nicht rothes Holz; durch ihre längern, mehr geraden, weniger graublauen Blätter; durch ihre braunen und nicht graublauen Zapfen; durch ihre Schuppen, deren Pyramidenspitze (Nabel, *ombilic*) sich nicht im Mittelpunkte, sondern am untern Ende befindet, und die, wenn sie sich bei der Reife trennen, eine Art von Haken bilden, der rückwärts gekehrt ist; endlich durch die Samen, deren Embryo gewöhnlich sieben Samenlappen hat, indem die rothe Kiefer in der Regel nur fünf hat. Die Kiefer unterscheidet sich nur von *P. Mugho* durch ihre bedeutendere Gröfse und durch die Form der Schuppen. Sie wächst auf den hohen Pyrenäen zwischen 1800 und 2000 Metern, vermengt mit der rothen Kiefer, deren Gröfse sie erreicht und vielleicht übertrifft. Diese Kennzeichen sind von Herrn Ramond bemerkt worden." In dem Supplementbande sagt er p. 334. diese Art sei häufig in allen Pyrenäen; man finde sie ebenfalls in den Alpen und im Jura und bei *P. Mugho* setzt er hinzu: Er zweifle dafs diese Kiefer in der Dauphiné wachse und das Synonym von Villars möge wohl zu *P. uncinata* gehören. Wir haben im Königl. Botanischen Garten eine Kieferart, welche mit der obigen Beschreibung sehr übereinkommt, so weit diese nämlich reicht, weswegen ich sie auch in der *Enumer. alt. plant. Hort. Berol.* als *P. uncinata De Cand.* aufgeführt habe, und ich glaube noch, dafs dieses richtig ist. Nur sind folgende Bemerkungen hierbei zu machen. De Candolle sagt in Vergleichung mit *P. rubra*, das Holz sei grau nicht roth, sie habe längere Blätter; da er aber von *P. rubra* keinen genauen und richtigen Begriff hatte, so kann man darauf nicht rechnen. Die Blätter sind an unseren mit den Blättern der vorigen sehr übereinstimmend, kürzer, gerader und steifer; die Zapfen stimmen ebenfalls sehr überein, nur sind sie gegen den Stiel nicht gerundet und flach, sondern ziehen sich zusammen wie an der Nordischen Kiefer; die Pyramide an dem Ende der Hauptschuppe ist aber ganz wie an *P. rotundata*. Die Farbe der Zapfen ist wirklich auffallend braun, mehr als an den beiden vorigen. Was die zurück gebogene Spitze der Pyramide betrifft, so habe ich schon oben bei *P. sylvestris* gezeigt,

Digitized by Google

dafs dieses Kennzeichen äufserst verschieden ist am Zapfen eines und desselben Baumes. Vielleicht aber will De Candolle oder vielmehr Ramond damit nur die besondere Gestalt der Pyramide ausgedrückt haben, wodurch sich die vorige und auch diese von der Nordischen Kiefer unterscheidet. Unsere Kiefern sind von Wörlitz bei Dessau in den Garten gekommen und zwar unter dem Namen der Krummholz-Kiefer. Da sie sich nur durch die Form der Zapfen, nämlich durch die gegen den Stiel etwas verschmälerte Form derselben und durch die sehr braune Farbe unterscheidet, so habe ich nicht eine besondere Art daraus machen wollen, besonders da ich sie nicht im wilden Zustande kenne. In den Alpen habe ich sie vergeblich aufgesucht, auch fand ich in Herrn De Candolle's Sammlung zu Genf (er selbst war nicht zu Hause) keine Früchte von *P. uncinata*, wohl aber viele Früchte von *P. rotundata* ohne Namen.

3. *Pinus humilis.* Die niedrige Kiefer.

Die Zweige dieses Baumes liegen oft auf der Erde. Zwei Blätter aus einem Büschel, zwei Zoll ungefähr lang, eine halbe Linie breit und darüber, rinnenförmig, wenig blaugrau; die jüngeren glatt. Die Zapfen niedergebogen, einen Zoll lang und darüber, an der Basis verschmälert; Hauptschuppe bis sechs Linien lang; die vordere Ecke an der Basis der Pyramide nicht abgestumpft, sondern hervorstehend; Nufsflügel fünf Linien lang, schwertförmig, ziemlich spitz. — Dieser kleine Baum ist von der folgenden verschieden und könnte eher als eine Abart der Nordischen Kiefer angesehen werden. Lambert giebt von ihr eine sehr gute Abbildung unter dem Namen, *Pinus Pumilio*. Der Stamm wird nie hoch, kaum zehn Fufs hoch, meistens nur vier bis sechs Fufs; die Zweige sind lang, aber nicht so lang auf der Erde hingestreckt als an der folgenden; die Blätter sind kürzer und steifer als an *P. Pumilio*, wenigstens an den Exemplaren welche ich gesehen habe. Der Zapfen ist länger als an der folgenden, meistens etwas über einen Zoll lang, da er bei dieser die Länge eines Zolls nicht erreicht; er biegt sich bald wieder, da er hingegen an der folgenden ziemlich aufrecht bleibt; die Gestalt der Hauptschuppe zeichnet sie aber ganz von der folgenden aus und nähert sie der ersten Art; die Pyramide ist nämlich gleichseitig, und die vordere Ecke der Basis tritt am vordern Rande der Hauptschuppe deutlich hervor. Ein aufgesprungener Zapfen ist von Lambert

Digitized by Google

vortrefflich dargestellt. Auch der Nufsflügel kömmt gar sehr mit dem Nufsflügel der Nordischen Kiefer überein.

Dieses Bäumchen findet sich in den Alpen von Salzburg und Kärnthen, besonders auf der Südseite; so wächst es z. B. auf dem Wege von Heiligenblut nach der Pasterze. Wenn ich nicht irre so fand sich auch ein Exemplar von dieser Kiefer im Botanischen Garten zu Wien. Herr Ehrenberg hat diese Kiefer zu Bogoslow bei Worchoturie an niedrigen sumpfigen Orten gefunden, da hingegen die sibirische Kiefer, von welcher oben die Rede war, mehr an hohen Stellen wuchs. Ich habe nichts dawider, wenn man sie als eine niedrige Abänderung der Nordischen Kiefer ansehen will, aber von der folgenden ist sie gewifs verschieden.

4. *Pinus Pumilio.* Die Krummholz-Kiefer.

Die untern Zweige dieses Bäumchens liegen lang auf der Erde. Zwei Blätter in einem Büschel, zwei Zoll lang, kaum eine halbe Linie breit, rinnenförmig, blaugrau; die jüngern glatt. Die Zapfen ziemlich aufrecht, höchstens einen Zoll lang, an der Basis nicht verschmälert, sondern zuerst gerundet, dann flach; Hauptschuppe vier Linien; die Pyramide am Ende derselben sehr ungleichseitig, die vordere Ecke der Basis der Pyramide sehr abgestumpft und der Rand der Hauptschuppe verdickt; der Nufsflügel fast vier Linien lang, nach oben breiter und sehr stumpf. — Der Krummholzbaum war den alten Botanikern gar wohl bekannt, er ist *Pinaster conis erectis C. Bauh. pin.* 492. *Pinaster quartus Austriacus Clus. Hist.*; nur in den neuern Zeiten verkannte man ihn, besonders weil Linné ihn nicht in seinem System aufgenommen hatte. Scopoli unterschied ihn nun zuerst wieder als *Pinus Mughus*, ein Name den Jacquin, wie oben gesagt, auf die Nordische Kiefer anwandte. *Mughus* sollte eigentlich *Mugho* heifsen, denn so hat den Namen J. Bauhin. Nach Scopoli fand Haenke diese Kiefer auf dem Riesengebirge, nannte ihn *P. Pumilio* und beschrieb ihn genau (Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge, Dresd. 1791, S. 68.) auch zeigte er die Verschiedenheiten von *P. Mughus Jacq.* und *P. sylvestris Linn.* welche er noch für verschieden hält. Scopoli führt er nicht an. Nach Haenke ist er von vielen Botanikern wieder erkannt, und unter dem Namen *P. Pumilio* von Willdenow in die *Spec. plant.* aufgenommen worden. Recht auffallend ist es, dafs Lambert in seinem Prachtwerke (T. 2.) eine ganze

Digitized by Google

falsche Abbildung davon giebt. Sie ist nach einem Gartenexemplar gemacht, welches an sich schon unzulässig wäre, aber man mufs sich wundern, dafs Lambert die niedergebogenen Zweige übersehen hat, da doch alle Schriftsteller *conis erectis* sagen und er selbst die Stellung der Zapfen als aufrecht angiebt. Was Lambert abbildet ist *P. humilis*. Der Krummholzbaum breitet seine untern Zweige so dicht über der Erde aus, dafs er ein undurchdringliches Gebüsch in sumpfigen Gegenden macht. Doch habe ich diese Zweige nie wurzelschlagend (*repentes*) gesehen, wie man anzugeben pflegt. Die Blätter unterscheiden sich nicht sehr von den Blättern der Nordischen Kiefer, doch sind sie kürzer; die Zapfen sind aber auffallend verschieden, und nähern sich mehr den Zapfen der *P. rotundata*, doch sind die Hauptschuppen noch mehr abgestumpft, als an der letztern, und am Rande sehr verdickt, welches ihnen etwas Eigenthümliches giebt. Der Nufsflügel gehört zwar zu den unbeständigen Merkmalen der Kieferarten, doch ist er an allen Zapfen, die ich gesehen habe, ganz anders gebildet, als an den vorigen Kieferarten; er ist nach unten verschmälert, nach oben erweitert, ganz stumpf und fast keilförmig. — Der Krummholzbaum findet sich auf sumpfigen, hohen und kalten Gebirgen. Auf dem ganzen sumpfigen Riesengebirge ist er sehr häufig, ferner auf den Salzburgischen und Kärnthnischen Alpen, besonders auf der Nordseite derselben; so ist er auch in dem angrenzenden Tyrol und in der östlichen Schweiz bedeutend seltener, in der westlichen habe ich ihn nicht gesehen. Seine wahre Heimath scheinen die Karpathen. Die Verwechslung der Schriftsteller macht es schwer die Standörter nach den Schriftstellern gehörig zu bestimmen.

5. *Pinus nigra.* Die schwarze Kiefer.

Zwei Blätter aus einem Büschel, drei bis vier Zoll lang, über eine halbe Linie breit, dunkelgrün; die jüngern glatt, die Zapfen zwei bis drei Zoll lang und darüber, an der Basis abgerundet und zuletzt flach; die Hauptschuppe fast einen Zoll lang; die Pyramide am Ende ungleichseitig, die vordere Ecke der Basis abgestumpft. Nufsflügel acht Linien und darüber lang, oben wenig verschmälert, sehr stumpf. — Dieser Baum ist im Österreichischen unter dem Namen Schwarzföhre schon seit alten Zeiten bekannt. Clusius führt schon den Namen schwarze Forent bei seinem *Pinaster austriacus secundus* an und setzt ihn dem weifsen Forent entgegen, obwohl

Digitized by Google

schwer zu sagen ist, ob er diesen Baum gemeint, oder ob er vielleicht die Bestimmungen verwechselt, da er dem schwarzen Forent einen kleinern Zapfen als dem weifsen Forent zuschreibt. Da es schon sehr schwer ist die Synonymie der Neuern bei dieser Gattung zu berichtigen, so habe ich für diese Berichtigung bei den ältern Botanikern die Zeit nicht aufopfern wollen. In neuern Zeiten wurde dieses Baums in den Ökonomischen Nachrichten von C. L. André B. 21, S. 217. gedacht, auch gerügt: „dafs diese wegen ihres ausgezeichneten Ertrags, durch die Benutzung auf Terpentin, Theer und Kohle eben so schätzbare, als durch ihr auf die Gegend Österreichs beschränktes Vorkommen merkwürdige Holzart, noch in keinem der forstbotanischen Werke eines Bechstein, Willdenow, Brockhausen, Du Roi, Walther und Burgsdorf beschrieben und nach ihrem Werth anerkant sei." Es wird auch T. 3, S. 1. eine Abbildung von einem Zapfen gegeben. Herr Graf von Sternberg hat in der Botanischen Zeitung für 1821, S. 381. umständlich von dieser Kiefer gehandelt, aber da es ihm an Zapfen fehlte, keine genauere Beschreibung gegeben. Der Baum erreicht zwar nicht die Höhe der Nordischen Kiefer, wird aber doch ein bedeutend hoher Baum. Die Länge und die dunkele Farbe der Nadeln zeichnen sich schon in der Ferne aus; auch sind die kleinen Scheiden der Blattbüschel hier, wenigstens an meinen Exemplaren, fast schwarz, da sie sonst häutig und weifs sind. Der Zapfen ist auch bedeutend gröfser als der Zapfen der Nordischen und rundzapfigen Kiefer und kommt in Form mit dem Zapfen der letztern weit mehr überein, als der erstern. Auf der Spitze der Pyramide am Ende der Hauptschuppe findet sich oft ein kleiner Stachel, so dafs diese Art den Namen *Pinus uncinata* mehr verdienen würde als die oben genannte Kiefer.

Diese Kiefer fängt auf der Südseite der Bergkette an, welche Mähren in einer Richtung von Osten nach Westen durchzieht. Sie ist häufig um Wien, Baden und überhaupt in Nieder-Österreich, hört aber in Steyermark bald auf, so auch gegen Salzburg im höhern Gebirge. Sie hat also einen sehr beschränkten Standort, wenn sie nicht in Ungarn wieder erscheint, wo vielleicht ihre Heimath ist.

6. *Pinus Laricio.* Die Lerchen-Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, ungefähr drei Zoll lang, fast eine Linie breit, rinnenförmig, sehr gebogen, nicht blaugrün; die jüngeren glatt,

Digitized by Google

der Zapfen zwei Zoll lang, an der Basis wenig verschmälert; die Pyramide auf der Hauptschuppe ungleichseitig, die vordere Ecke an der Basis abgestumpft. — Dieser Baum wächst auf hohen Gebirgen in Corsica wild; wurde von dort in den Pariser Garten versetzt und von Poiret in der Fortsetzung der *Encyclopédie méthodique* beschrieben. Aus dem Pariser Garten hat er sich in andere botanischen Gärten verbreitet; auch befindet er sich in dem hiesigen, hat aber noch keine Zapfen getragen. Lambert sagt, nach den Angaben von Webb, dafs er auch nahe am Gipfel des Berges Ida in Phrygien wachse. Eben so deutet er auch die Nachrichten von Hawkins über eine Kiefer auf den Bergen Cyllene, Taygetos und die Insel Thasos auf *P. Laricio*. Nach Tenore bildet er die Wälder auf den Silabergen bei Cosenza in Calabrien, erreicht eine Höhe von 120 Fufs und liefert Masten zum Schiffsbau. Der Baum ist sehr kenntlich durch seine langen Nadeln, die, weil sie sehr gebogen sind, ihm ein sperriges Ansehen geben, und durch die kurzen Zapfen, welche denen von *P. rotundata* oder *P. uncinata* gleichen.

7. *Pinus Pinaster.* Die Pinaster-Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel; über vier Zoll (bis sieben Zoll) lang, eine Linie breit, sehr rinnenförmig, gerade, steif, dunkelgrün; die jüngern glatt. Die Zapfen in Menge zusammen, sehr kurz gestielt, niedergebogen, eiförmig, über drei Zoll lang, über anderthalb, fast zwei Zoll dick; die Pyramide am Ende der Hauptschuppe ungleichseitig, die vordere Ecke in einem Bogen abgestumpft, durch eine über die Mitte gehende erhabene Kante in zwei Felder getheilt, mit einer besonderen kleineren zusammengedrückten Spitze; der Nufsflügel bis einen Zoll lang, vier bis fünf Linien breit, gleichbreit, oben schief abgeschnitten. — Die langen, steifen und breiten Nadeln, die in Menge zusammensitzenden langen und dicken Zapfen zeichnen diesen Baum sehr aus. Er ist seines Standorts wegen zuweilen, z. B. von Des Fontaines in der *Flor. Franc. Pinus maritima* genannt worden. Die Abbildungen bei Lambert t. 9. 10. der ihm zuerst den Namen *Pinaster* ausschliefslich gab, sind vortrefflich. Dieser Baum erreicht eine bedeutende Höhe. Er macht die Tannenwälder in Portugal und dem südlichen Spanien, besonders ist er in dem ersten Lande aufserordentlich häufig. Der grofse Tannenwald von Leiria besteht aus dieser Kiefer; er soll vom Könige Dom Diniz angepflanzt sein. Er kommt ebenfalls im südlichen Frankreich sehr

Digitized by Google

häufig vor. In Italien ist er nicht selten, besonders um den Meerbusen von Genua, bei Sestri, Spezzia u. s. w. Überall entfernt er sich nicht weit vom Meere. Wenig verschieden ist von diesem:

Pinus Pallasiana. Die Pallasische Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, über vier Zoll lang, eine Linie breit, rinnenförmig, gebogen, ziemlich steif; die jüngern glatt. Die Zapfen sehr kurz gestielt, niedergebogen, vier Zoll lang und anderthalb Zoll dick; die Pyramide am Ende der Hauptschuppe ungleichseitig, die vordere Ecke in einem Bogen abgestumpft, durch eine über die Mitte gehende erhabene Kante in zwei Felder getheilt, mit einer besonderen kleinen Spitze. Der Nufsflügel schwertförmig, acht bis neun Linien lang, vier Linien breit, nach unten und oben verschmälert. — Dieser Baum steht dem vorigen so nahe, dafs ich ihn für eine blofse Abänderung halte. Die Blätter stehen etwas mehr auseinander, weil sie mehr gebogen sind; aber dieses ist ein Kennzeichen, was nicht immer vorhanden zu sein scheint. Das einzige Kennzeichen bleibt also der längere und dünnere Zapfen, der auch eben darum oft etwas gekrümmt ist. Pallas nannte diesen Baum, der in der Krym wild wächst, *maritima*, zufolge eines Exemplares im Lambertschen Herbarium; Hablizl in seiner Beschreibung der Krym sonderbarer Weise *Pinus Pinea*; Marschall von Bieberstein im zweiten Theile seiner *Flor. Taur. Caucas. P. halepensis* und im dritten Supplementbande *P. Laricio.* Sehr richtig hat ihn Lambert von allen diesen getrennt.

8. *Pinus brutia.* Die Kalabrische Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, über vier (bis sieben und acht) Zoll lang, kaum eine halbe Linie breit, zart, rinnenförmig, nicht steif, lichtgrün; die jüngern glatt. Die Zapfen sehr kurz gestielt, wenig niedergebogen, fast drei Zoll lang, anderthalb Zoll dick, eiförmig, an der Basis gerundet und etwas eingedrückt; die Pyramide auf der Hauptschuppe ziemlich gleichseitig, die vordere Ecke in einem sehr convexen Bogen abgerundet; die quer über die Mitte laufende Kante sehr niedrig, zuweilen auf jeder Seite zweitheilig, die gerade kaum merklich, und die Spitze fast eingedrückt. Der Nufsflügel sechs bis acht Linien lang, schwertförmig, läuft aus schmaler Basis nach und nach breit zu. — Dieser hohe und schöne Baum, welcher *P.*

Digitized by Google

Laricio an Höhe nichts nachgiebt, ist von Tenore oft genannt, aber nie ausführlich beschrieben worden; auch fehlt es noch an einer Abbildung, welche vermuthlich im letzten Bande der *Fl. Neapolit.* erscheinen wird. Er ist sehr ausgezeichnet durch die sehr langen aber dabei äufserst schmalen Blätter, welche die Länge von *P. Pinaster* erreichen und fast noch schmaler als an *P. halepensis* sind. Der Zapfen hat Ähnlichkeit mit *P. halepensis*, doch ist er glatter. Er wächst auf hohen Gebirgen in Kalabrien und bildet Wälder auf Gebirgen von Aspromonte, 4 bis 5000 Fufs über der Meeresfläche.

9. *Pinus halepensis.* Die Aleppische Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, nicht über drei Zoll lang, kaum eine halbe Linie breit, rinnenförmig, lichtgrün; die jüngeren glatt. Die Zapfen kaum drei Zoll lang, einen bis anderthalb Zoll breit, ziemlich lang gestielt, niedergebogen; die Hauptschuppe acht bis neun Linien lang, ziemlich breit, die Pyramide ziemlich gleichseitig, die vordere Ecke abgerundet, die Querkante niedrig, die gerade kaum merklich, die Spitze als ein abgesonderter stumpfer Höcker hervorstehend; die Farbe der Hauptschuppe glänzend braun. Der Nufsflügel sechs bis acht Linien lang, schwertförmig, läuft von einer schmalen Basis breit zu. — Ph. Miller hat schon in seinen *Icones* eine gute Abbildung von diesem Baume gegeben. Er bekam den Samen von einem Consul Cox in Aleppo; doch blieben die Bäume niedrig und werden in England oft vom Frost zerstört. Waren die Samen wirklich von um Aleppo gewachsenen Bäumen, so hätte der Baum eine sehr ausgedehnte Heimath. Doch ist es sonderbar, dafs er sich nach Sibthorp in Griechenland nicht findet. Des Fontaines fand den Baum in Algier und beschrieb ihn kurz in der Atlantischen Flora. Lambert hat eine gute Abbildung davon geliefert. Der Baum ist häufig um Neapel, wo er auf den niedrigeren Bergen sich findet und eine Höhe von 30 bis 40 Fufs erreicht; auch kommt er nicht selten an den Meerbusen von Genua vor. Nicht immer sitzen die Zapfen einzeln, wie Lambert sagt, sondern oft zu zwei bis drei an dem wilden Baume.

10. *Pinus maritima.* Die Strand-Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, nicht über drei Zoll lang, kaum eine halbe Linie breit, rinnenförmig, lichtgrün. Die Zapfen drei Zoll und etwas darüber lang, zwei Zoll breit, ziemlich lang gestielt, niedergebogen; die

Hauptschuppe über einen Zoll lang und einen halben breit; die Pyramide am Ende gleichseitig, die vordere Ecke etwas abgestumpft, die Querkante ebenso wie die Längskante fast unmerklich, die Spitze an den untern und mittlern Schuppen eher eingedrückt, kaum an den vordern hervorstehend. Der Nufsflügel schwertförmig, fast einen Zoll lang, vorn schief abgestumpft und die Spitze gerundet. — Lambert hat diesem Baume den Namen *P. maritima* gegeben, welchen sonst *P. Pinaster* führte. Er kannte den Baum nur nach einem Garten-Exemplar und dem Sherardschen Herbarium; auch sagt er nichts Bestimmtes von dem Vaterlande u. s. w. Er zieht dahin eine Synonym von Micheli und ein paar unbestimmte Bauhinsche. Die Abbildung ist nach dem Sherardschen Herbarium gemacht; der Zapfen ist niedergebogen. Der in England gezogene Baum hatte aufrechte Zapfen. Ich habe die Zapfen immer niedergebogen gesehen, und auch, wie an dem vorigen, nicht immer einzeln, sondern auch zu zwei und drei. Ich fand den Baum nie wild in Italien, sondern nur zuweilen angepflanzt, wo er eine Höhe von 20 bis 30 Fufs erreichte. In Spanien und Portugal habe ich weder diesen noch den vorigen gesehen. Nach Smith ist Griechenland seine wahre Heimath. Er sagt *Florae Graecae Prodr.* 3. p. 247: *In depressis arenosis Graeciae ubique occurrit. In Elide praecipue luxuriat. D. Hawkins.* Und: *Materiam navalem optimam usitatissimam, nec non picem ac therebinthum (therebinthinam) praebet. Haec unica huiusce generis species in Cypro invenitur. Sibth.*

11. *Pinus Pinea.* Die zahme Kiefer.

Zwei Blätter in einem Büschel, sechs bis sieben Zoll lang, über eine Linie breit, dick, steif, rinnenförmig, dunkelgrün; die jüngeren mit kurzen, stachlichten Haaren besetzt und bläulich. Die Zapfen sechs Zoll lang, über vier Zoll dick; die Hauptschuppen zwei Zoll lang, Pyramide an der Spitze sehr verdickt, fast gleichseitig, Querkante sehr niedrig, Längskante oft nicht sichtbar, vordere Ecke abgerundet, Spitze ebenfalls abgerundet; Oberfläche glänzend und schön braun. Der Nufsflügel schief abgestumpft, vier Linien lang, aber sehr breit. — Dieser Baum ist sehr bekannt, und es bedarf daher über ihn keiner weiteren Erörterungen. Er wird wegen der efsbaren Nüsse in Portugal, Spanien, dem südlichen Frankreich, Italien und Griechenland häufig gebauet; er ist der schönste Europäische Baum dieser Gattung, mit

Digitized by Google

einer Krone, wie die Nordische Kiefer, die sich aber wegen der langen und grünen Blätter weit schöner ausnimmt. Man findet diese Art äufserst selten wild, vermuthlich weil man den wilden Baum bei der steigenden Bevölkerung in Cultur nahm. Allioni giebt ihn noch wild auf den Bergen bei Nizza an. Zwischen Ravenna und dem Meere ist noch ein Wald von diesen Bäumen, der vormals viel gröfser gewesen sein soll. Im Alterthum war er schon meistens angebaut; denn die Römer nannten ihn *Pinus sativa*, die Griechen πεύκη ἥμερα. Wie es scheint, ging dieser Baum aus der Wildnifs sogleich in den gegenwärtigen Zustand. Die Abbildung bei Lambert ist vortrefflich.

12. *Pinus Cembra.* Die Cember-Kiefer.

Fünf Blätter in einem Büschel, bis viertehalb Zoll lang, etwas über eine halbe Linie dick, gerade, steif, rinnenförmig, etwa graublau. Der Zapfen drei Zoll lang, zwei Zoll dick; die Hauptschuppe einen Zoll lang, sehr breit, Pyramide sehr verdiekt, mit ziemlich erhabener Querkante, wenig erhabener Längskante, vordere Eeke abgerundet, Spitze fast vierkantig; der Nufsflügel fehlt beinahe ganz. — Dieser Baum ist ebenfalls sehr bekannt. Seine Früchte werden gegessen. Er wächst auf den Alpen in der Schweiz an sumpfigen Stellen hier und da, und gar nicht selten wild; er ist in Tyrol und Salzburg ebenfalls nicht selten, so auch auf den Karpathen; er geht westlich bis nach der Dauphiné, südlich bis zum Monte Baldo. In Sibirien soll er häufig vorkommen; die Blätter des Sibirischen Baumes, nach Herrn Ehrenberg's Exemplaren, scheinen nicht verschieden von den Blättern des schweizerischen, aber ausgewachsene Zapfen habe ich nicht gesehen.

2. *Picea.* Fichte.

Diese Gattung steht der vorigen am nächsten, und bei genauer Untersuchung noch näher, als beim ersten Blicke. Wenn man nämlich die einzeln stehenden Blätter genau betrachtet, so sieht man, dafs mehrere mit ihren Oberflächen zusammengewachsen sind und dafs sie folglich eigentlich in Büscheln stehen, wie die Blätter der Kiefer. Man findet nämlich an den Blättern der Fichte keine obere Seite, sondern nur eine untere, wenn man sie mit den Blättern der Kiefer vergleicht, und die Fuge, wo die Blätter an-

Digitized by Google

einander gewachsen sind, ist deutlich zu sehen. Sie bildet an der gemeinen Fichte eine erhabene Linie zu beiden Seiten des Blattes, welches nie der Fall ist, wenn eine solche Linie durch den Blattnerven entsteht, denn dieser zeigt sich immer entweder auf der obern oder untern Seite. Einige Fichten haben zwei zusammengewachsene Blätter, andere vier. Scheiden sind an der Basis der Blätter nicht zu bemerken, aber sie sind, wie es scheint, mit dem zwar kurzen aber verhältnifsmäfsig dicken Blattstiel verwachsen, denn, wenn man das Blatt ablöset, so sieht man, dafs in der Mitte des äufserlich braunen inwendig mit einem weifslichen Zellgewebe erfüllten Blattstiels eine grüne Axe sich befindet, ohne Zweifel die Blattbüschel; eine allerdings ganz ungewöhnliche Form. Der Bau des Zapfens ist von dem Baue des Zapfens der Kiefer ganz verschieden. Der Hauptschuppe fehlt nämlich die pyramidalische Spitze ganz und gar; sie ist vielmehr ganz glatt. So fehlen auch die der Hauptschuppe an der Kiefer gegenüberstehenden beiden kleinern Schuppen. Dagegen sind die Ränder der Hauptschuppen an der Basis oft sehr verdickt, so wie die Leiste auf der innern Seite der Schuppe in ihrer Mitte, welche die beiden Nüsse sondert. Indem sie in der frühern Zeit zusammenschliefsen, bilden sie einen Fruchtbehälter, *cupula*, welcher sich also hier nach innen öffnet und nach oben geflügelt ist. Die andere Schuppe, die eigentliche Bractee, bleibt sehr klein. Zwei geflügelte Nüsse sind in Lage und Gestalt den Nüssen der vorigen Gattung sehr gleich. Die Kätzchen der männlichen Blüten stehen nahe am Ende der Zweige in viel geringerer Anzahl als an der vorigen Gattung, und sind in der Regel länger und länger gestielt. Wir haben nur eine Art in den Europäischen Wäldern:

Picea vulgaris. Die gemeine Fichte.

Zwei Blätter in eines verwachsen, welches daher zweikantig ist, mit einer erhabenen Linie auf beiden Seiten. Der Zapfen vier bis sechs Zoll lang, einen Zoll dick; die Hauptschuppe an der Basis breit, läuft rasch in eine zugespitzte ausgerandete Schuppe zu. — Von den meisten ältern Schriftstellern, von Matthioli, Brunsfels, Cordus, Gesner u. s. w. wurde dieser Baum *Picea* genannt, Bock (*Trugus*) nannte ihn *Abies prima et rubra.* Dodonäus *Abies.* Dieses hat Linné vermocht, ihn *Pinus Abies* zu nennen und die französischen und englischen Botaniker sind ihm gefolgt, welches besser war, als eine Sprachverwirrung zu machen. In Deutschland aber än-

Digitized by Google

derte Du Roi in dem Werke, Harbkesche wilde Baumzucht, diesen Namen in *Pinus Picea*, weil die Alten den Baum öfters *Picea* genannt hatten. Manche Schriftsteller sind ihm gefolgt, andere, z. B. Willdenow, haben den alten Namen mit Recht beibehalten. Wenn man aber eine besondere Gattung macht, und diese von der Edeltanne trennt, so hat es mir doch übereinstimmender mit dem Sprachgebrauche geschienen, diese *Picea* zu nennen und die Gattung der Edeltannen *Abies*. — Unter allen europäischen Waldbäumen ist keiner so sehr verbreitet als dieser. Er geht, Wahlenberg zufolge, hoch nach Norden; in Lappland bis Vallivare über Quickjock in Lulea Lapmark. In Norwegen geht er nicht über das Vorgebirge Kunnen, zwischen Helgoeland und Salten, so dafs nur noch wenige Bäume um den Meerbusen Björnfjord vorkommen, und diese sind die letzen gegen Norden. Seine Südgrenze sind die Alpen und Pyrenäen; auf den Italienischen hohen Gebirgen ist er nicht mehr, ebensowenig in den hohen Spanischen, von den Pyrenäen getrennten und Portugiesischen Gebirgen. Die von Herrn Ehrenberg aus Rufsland von Bogoslow mitgebrachten Exemplare, mit kleineren Zapfen und abgerundeten Hauptschuppen, scheinen mir eine sehr verschiedene Art anzudeuten. Die wahre Ostgrenze ist also noch auszumitteln.

Die Hängetanne der Schweden (*Pinus viminalis Alstroem.*), mit langen, dünnen, einfachen, blätterlosen Zweigen, ist wohl nur eine Abänderung, oder vielmehr eine Monstrosität, da sie nur einzeln und zwischen andern Fichten zerstreut vorkommt.

3. *Abies*. Edeltanne.

Die Blätter sitzen einzeln, sind nicht verwachsen, und haben die gewöhnliche Form einfacher Nadelblätter; der Hauptnerve tritt auf der Unterseite hervor, auf der obern ist eine Furche. Sie stehen in zwei oder mehreren Reihen. Die Zapfen haben einen eigenthümlichen Bau, und die Gattung kann auf keine Weise mit der vorigen vereinigt werden. Die Hauptschuppe ist flach, ohne Pyramide, die Basis ist sehr verschmälert, umfafst die Nüsse keinesweges, wie an *Picea*, sondern ist ganz davon gesondert, hat eine erhabene Längslinie, wie einen Kiel auf der obern Fläche, auf der untern eine Furche; in der Regel ist auch die Platte am Rande zurückgebogen. Man sieht durchaus keine Spuren von andern Klappen, sondern die Nüsse

Digitized by Google

liegen ganz frei an der Axe des Zapfens. Auf der untern Seite der Nufs sieht man aber ganz deutlich eine längliche, mit einer Fläche ganz an die Nufs verwachsene Klappe. So wie sich die Hauptschuppe zurückgebogen hat, so scheint sich auch diese Nebenklappe unter die Nufs gebogen zu haben, statt sie einzufassen; gleichsam wie der Blüthenstiel von *Impatiens Noli tangere* sich unter das Blatt birgt, aus dessen Winkel er entspringt. Wegen der sehr verschmälerten, mit einem Zahn der Zapfenspindel artikulirenden Basis fällt die Hauptschuppe bei der Reife des Zapfens ab und mit ihr lösen sich auch die Nüsse noch leichter von der Spindel. Dieses Abfallen der Hauptschuppen und Nüsse von der stehenbleibenden Spindel des Zapfens ist ein sehr auffallendes Kennzeichen, wodurch sich diese Gattung von allen verwandten gar sehr unterscheidet. Unter der Hauptschuppe und auf ihr sitzt wie gewöhnlich die andere Schuppe, eigentlich Bractee oder Bracteenschuppe; sie ist hier in der Entwickelung nicht zurückgeblieben, sondern eben so lang, als die Hauptschuppe. Sie läuft in eine ziemlich lange Spitze aus und hat auch oben und unten eine starke erhabene Längslinie, so dafs sie eigentlich ein auf beiden Seiten geflügeltes Blatt darstellt. Die weiblichen Kätzchen kommen in dieser Gattung, wie in der vorigen, zuweilen aus Blattwinkeln an den Seiten der Zweige, nicht aus der Spitze, hervor; doch giebt es viele Arten, wo auch dieses der Fall ist. Die männlichen Kätzchen sind gestielt und sitzen voneinander etwas entfernt in den Blattwinkeln gegen das Ende der Zweige. Wir haben von dieser Gattung nur eine Art:

Abies excelsa. Die hohe Edeltanne.

Die Blätter stehen nach zwei Seiten, aber in mehreren Reihen übereinander, und oft nach oben gekrümmt; sie sind kaum einen Zoll lang, an der Spitze sehr kurz zweispaltig, oben dunkelgrün, unten mit zwei weifsen dem Hauptnerven parallelen Streifen. Die Zapfen vier bis fünf Zoll lang, ungestielt, aufrecht, so dafs sie mit den horizontalen Ästen einen rechten Winkel machen; die Hauptschuppe ist stumpf, zurückgebogen, an den Seiten gezähnt und fast gefranzt; die grüne Spitze der Bracteenschuppen ist sehr lang und steht lang über der Hauptschuppe hervor. Die Schuppe, an welcher die Antheren gewachsen sind, hat zwei Spitzen. — Linné nannte diesen Baum *Pinus Picea*, wie schon oben erwähnt, ungeachtet die ältern Botaniker, Dodonäus ausgenommen, ihn *Abies* nannten. Du Roi hat den

Digitized by Google

Namen *Pinus Abies* wiederhergestellt, die meisten Botaniker sind aber Linné gefolgt. Dieser Baum macht eigentlich nie ganze Wälder, sondern findet sich immer mit der gemeinen Fichte und andern Tannen gemengt. Er ist bekanntlich einer unserer schönsten und gröfsten Waldbäume. Es ist mir nicht bekannt, dafs er weiter nördlich gehe als zum Harz, wo er doch schon selten und nur auf südlichen Abhängen zu finden ist. In den Sächsischen, Fränkischen, Schlesischen, Böhmischen, Schwäbischen Gebirgen ist er häufig mit *Picea vulgaris* vermengt. In den Schweizer, Tyroler, Französischen Alpen findet er sich auf den nicht gar zu hohen Bergen nicht selten. In Italien ist er auf den hohen Gipfeln des Apennins häufig mit Kieferarten gemengt, und noch in Menge auf dem Monte Pollino und den Silabergen in Kalabrien. Nach Sibthorp ist er auf allen hohen Bergen in Griechenland gemein. Westlich geht er bis zu den Pyrenäen. Auf den hohen Bergen in Spanien, die von den Pyrenäen getrennt sind, so wie auf den Portugiesischen Gebirgen, habe ich ihn nirgends gesehen.

Der Sibirische Baum vom Ural scheint, nach Exemplaren, welche Herr Ehrenberg mitgebracht, verschieden; er hat viel schmälere und längere Blätter. Eben so scheint der Zwergbaum vom Altai verschieden; er hat viel kürzere Nadeln. Zapfen habe ich von beiden nicht gesehen.

4. *Larix*. Lerchentanne.

Die Blätter haben die Gestalt der Blätter von der vorigen Gattung, mithin die gewöhnliche Blattform. Sie erscheinen büschelweise im Frühling, weil sie den Anfang eines Astes darstellen, aber in weit gröfserer Menge zusammen, als an der Kiefer, wo sie nur einen Wirtel darstellen. An der Kiefer wächst dieser Büschel nie in einen Ast aus, hier geschieht es aber oft, und dann stehen die Blätter an dem jungen Ast einzeln, bis aus den Winkeln dieser Blätter die Augen und mit ihnen die Büschel Blätter hervortreten. Bekanntlich fallen die Blätter alle Jahr ab. Die Zapfen haben ebenfalls eine ganz eigenthümliche Bildung, welches sehr berechtigt, aus der Lerche eine eigene Gattung zu machen. Die Hauptschuppe ist glatt, wie an den beiden vorigen Gattungen, ohne Pyramidenhöcker, an der Basis verschmälert, wie an der vorigen, aber nicht an den Rändern zurückgebogen und auf der untern Fläche gerinnt, sondern gar sehr verdickt. Um die Basis zieht sich eine

Digitized by Google

ziemlich hoch aufstehende mit langen schuppenartigen (schwer zu trennenden) Haaren besetzte Leiste, und zwar auf jeder Seite eine, von hinten nach vorn, und umgiebt die Basis der Nufs. Es sind zwei Klappen der *cupula*, indem die Hauptschuppe die beiden andern vorstellt. Die Bracteenschuppe ist gestaltet wie an der vorigen Gattung, aber sie verhält sich umgekehrt, sie übertrifft an den blühenden Kätzchen die Hauptschuppe sehr, wächst aber weniger aus und ist in den reifen Zapfen sehr zurückgeblieben. Die Blüten, sowohl die männlichen als die weiblichen, kommen statt der Blätterbüschel in kurzen dicken Kätzchen an den Seiten der Zweige hervor. Auch von dieser Gattung haben wir nur eine Art.

Larix communis. Die gemeine Lerchentanne.

Die Blätter sind höchstens einen Zoll lang, eine halbe Linie ungefähr breit, spitz, nicht steif, lichtgrün. Die Zapfen sechs bis acht Linien dick, kaum einen Zoll lang, fast kugelförmig, ungestielt, aufrecht; die Hauptschuppen vier bis fünf Linien lang, fünf bis sechs Linien breit, abgestumpft; die Zapfen bleiben lange am Stamme, ehe sie abfallen, und die Ränder der Hauptschuppe pflegen dann wohl einzureifsen. — Die Lerche ist ein sehr bekannter Baum, welcher hier und da ganze Wälder bildet. Er geht nicht gar weit nach Norden; in Skandinavien findet er sich nicht, und nördlicher als am Harz scheint er nicht wild zu wachsen, wenn er auch, angepflanzt, häufig vorkommt. Auf den übrigen hohen Teutschen Gebirgen kommt er hier und da vor. Seine Heimath sind die Tyroler, Schweizer und Französischen Alpen, wo er bald bis in die tiefen Thäler herabsteigt und die steinigen Berge bedeckt, wie in Süd-Tyrol, bald bis nahe an die Schneegrenze aufsteigt, z. B. am Simplon u. s. w. Er kommt auch in den Karpathen vor, aber nicht in Italien, in den Pyrenäen, in Spanien und Portugal.

Die Sibirische Lerchentanne ist, nach meiner Meinung, von der Europäischen völlig unterschieden. Herr Ehrenberg hat davon Exemplare mitgebracht und mir gefälligst mitgetheilt. Die Blätter sind länger und zarter; der Zapfen ist über einen Zoll lang, eiförmig; die Hauptschuppen sind länger und schmaler, abgerundet, aber nicht abgestumpft. So erklärt es sich leicht, dafs dieser Baum in Sibirien weit nach Norden geht, indem er in Europa nicht einmal Skandinavien erreicht. Als ich diese Abhandlung vorlas, äufserte ich schon meine Zweifel, dafs die Sibirischen Bäume mit den

Digitized by Google

Europäischen einerlei sein sollten, da ihr Verhalten in Rücksicht auf die Verbreitung ganz verschieden ist, und die Untersuchungen von Hrn. Ehrenberg haben dies völlig bestätigt. Der zweite Theil von Herrn Ledebur's *Flora Altaica* ist in diesem Augenblicke noch nicht erschienen; ich sehe aber aus seiner Reise und höre von Herrn Ehrenberg, dafs er die Sibirischen Bäume unterschieden hat.

Über die Tannen der Alten.

In den Homerischen Gedichten finden wir zwei Namen, welche noch jetzt in Griechenland gewöhnlich sind. Zuerst πεύκη Il. XI. 494, wo Ajax mit einem Winterstrome verglichen wird, welcher trockne Eichen und Tannen mit sich führt. Ferner Il. XXIII. 328, wo für den Wettkampf als Zeichen ein Stamm von einer Eiche oder Tanne gesetzt wird. Dann πίτυς, immer als ein hoher Baum bezeichnet; er fiel, heifst es Il. XIII. 390 von Asios, wie eine Eiche, eine Pappel, oder wie eine hohe Tanne, welche zum Schiffsbauholz gefällt wurde. Dieselben Verse werden Il. XVI. 433 von Sarpedon wiederholt. Auch in Odyss. X. 186 ist die Höhle der Kyklopen mit grofsen Tannen (πίτυσσι) und hohen Eichen umgeben. Es ist wohl klar, dafs πίτυς *P. maritima* bedeutet, ein Baum, der noch jetzt in Griechenland häufig ist, und wie vorhin erwähnt wurde, gewöhnlich zum Schiffsbau gebraucht wird. Πεύκη ist vermuthlich *P. sylvestris Sibth.* nämlich entweder *P. sylvestris Linn.* oder *rotundata*, vermuthlich die erste. Die beiden Ausdrücke πεύκη und πίτυς kommen nun häufig in den Schriftstellern vor, gewöhnlich so, dafs man nicht bestimmt unterscheiden kann, von welcher Art die Rede ist; πεύκη hat auch die Nebenbedeutung einer Fackel, eines Kienspans, wie er noch zur Erleuchtung der Bauerhäuser in Franken gebraucht wird.

Beim Theophrast ist πεύκη der allgemeine Name. Die allgemeinen Eigenschaften der Tannenarten werden von dieser angeführt; sie lassen sich nicht cultiviren (I. 3. 6.), sie tragen die Zweige in bestimmten Absätzen (III. 5. 3.), haben nicht tiefe Wurzeln (III. 6. 4.), sterben, wenn man die Spitze abhauet (III. 7. 1.), die männliche Blüte heifst κύτταρον (III. 7. 3. III. 3. 8.). Dann aber giebt er die verschiedenen Arten bestimmt an (III. 9. 2.), doch nicht nach eigenen Ansichten, sondern nach den Angaben aus verschiedenen

Digitized by Google

Gegenden. „Die πεύκη — sagt er — ist von einer zwiefachen Art, die zahme und wilde. Von der wilden giebt es wiederum zwei Arten, die Idäische oder die vom Ida, und die Strandtanne (παραλία); die Idäische ist grader, gröfser, und liefert gröfsere Bretter (ξύλον παχύτερον); die Strandtanne hat ein dünneres und zarteres Blatt, eine glattere zum Gerben taugliche Rinde, die andere aber nicht. Der Zapfen der Strandtanne ist rund und klafft schneller; der Zapfen der idäischen ist länger, grün und klafft später; sie ist ein mehr wilder Baum." Dann kommt er auf Harz und Pech dieser Bäume. Er fährt nun fort: „Was nun diese durch besondere Namen unterscheiden, das bezeichnen Andere mit den Ausdrücken männlich und weiblich. Die Makedonier sagen, es gebe eine Art der Tanne (πεύκη) ohne Frucht (ἄκαρπον), das Männchen sei kürzer, mit härteren Blättern, das Weibchen länger, habe glatte, zarte, nicht so steife (κεκλίμενα) Blätter." Die Kürze und Länge bezieht sich auf die Faser, denn gleich darauf setzt Theophrast hinzu, überhaupt sei das Männchen beim Hauen (τῇ πελεκήσει) kürzer (kurzfasriger), mit mehr gewundenen Fasern (ἐπισραμμένον), das Weibchen länger (langfasriger). Theophrast redet hier auch von der αὖγις, dem innern, festen, gefärbten Theile des Holzes, welchen nur die weiblichen Tannen haben, so wie von dem Auswuchse σῦκη, der Feige, die sich mehr an der männlichen Tanne finde. Ferner: „In Arkadien nennen sie die Tanne ohne Frucht so wie die zahme nicht πεύκη, sondern πίτυς, denn der Stamm sei dem Stamme der πίτυς ähnlich, er habe auch die Glätte und die Gröfse, und dasselbe Holz in Rücksicht auf die Bearbeitung, denn der Stamm der πεύκη sei dicker, glätter und höher, er habe viele, glänzende, lange und zarte Blätter, die πίτυς aber und die κωνόφορος weniger Blätter, nicht glänzende und steifere. Beide sind haarblätterig (τριχοφύλλα)." Dieses widerspricht dem Folgenden, und wir wollen unten weiter davon reden. „Die πίτυς — fährt er nämlich fort V. 5. — ist von der πεύκη darin verschieden, dafs sie glätter ist und dünnere Blätter hat, auch kleiner und nicht so grade. Der Zapfen ist kleiner, mit abstehenden Schuppen, die Nufs harziger, das Holz weifser und der ἔλατη ähnlicher. In Arkadien ist die πίτυς selten, häufig in Elea." An einem andern Orte, wo er von dem Schiffsholze redet (V. 7. 1.) wird gesagt: „In Syrien und Phönizien nimmt man dazu die Cedern, in Cypern die πίτυς, denn diese hat die Insel." Aus dieser Stelle, verglichen mit dem, was Sibthorp sagt, geht hervor, dafs πίτυς *P. maritima* ist; auch kommt die Beschreibung damit über-

Digitized by Google

ein, besonders die dünnen Blätter. Ich zweifele nicht, dafs die πεύκη παράλια ebenfalls dieser Baum ist, und so die πεύκη θήλεια. Theophrast führt nur an, was diese und jene von den Bäumen sagten, und da ist es nicht zu verwundern, dafs dieselben Arten unter verschiedenen Namen wieder vorkommen. Sprengel hält die Tanne vom Ida für *P. maritima*, hingegen die Strandtanne für *P. halepensis*. Ich sehe die Gründe nicht ein. Sibthorp erwähnt der *P. halepensis* nirgends; er sagt bestimmt, *P. maritima* sei häufig in Elis; er fand *P. sylvestris* am Olymp in Bithynien, wo man einen Baum vom Ida erwarten kann. Die Beschreibung widerspricht dieser Behauptung nicht, nur die Angabe, dafs die Tanne vom Ida einen gröfsern Zapfen habe. Dürfte man μικρότερος statt μακρότερος lesen, so wäre die Übereinstimmung vollkommen. Theophrast scheint selbst zu meinen, dafs die Unterscheidung in die männliche und weibliche Tanne, der vorigen, nämlich der Tanne vom Ida und der Strandtanne gleich sei. Die zahme πεύκη ist ohne Zweifel *Pinus Pinea* mit eſsbaren Nüssen; der Name zeigt dafs sie cultivirt wurde, und von keiner andern gilt dieses. Was III. 7. 4. von πεύκη allein gesagt wird, mufs auf die zahmen Tannen bezogen werden. Schwieriger ist die obige Stelle von dem, was die Arkadier sagen. Πεύκη soll hier doch wohl auf die zahme Kiefer gehen, da von keiner andern die Rede ist, was Schneider in den Anmerkungen zu dieser Stelle nicht scheint beachtet zu haben, und dann ist es sonderbar dafs die πίτυς und zwar die κωνόφορος weniger glänzende und steifere Blätter haben soll; die Blätter von *P. maritima* sind zarter und weniger steif als die von *P. Pinea*. Es ist aber *de caus.* I. 9. 2. von einer πεύκη κωνόφορος und φθειρόποος, nicht von einer πίτυς die Rede, ebenso *Hist.* II. 2. 6. Sollte hier nicht eine Verwechselung vorgegangen sein? Setzt man πίτυς statt πεύκη und umgekehrt, so ist alles klar; denn die Blätter der Pinie sind steifer als die der *P. maritima*. Auch ist es sonderbar, dafs πεύκη allein steht, und nicht ἥμερα zugesetzt wird, eine Bedenklichkeit, die wegfällt, wenn man πίτυς liest, wobei es keines solchen Zusatzes bedarf. Πεύκη κωνόφορος ist gewifs eine Art der Pinie, wie Sprengel schon bemerkt hat, denn Theophrast sagt von ihr an den beiden Stellen, wo sie vorkommt, sie arte nicht aus; sie wurde also gebauet. Die φθειρόποος, welche nur an der einen Stelle vorkommt, mufs eine Abart gewesen sein; es läfst sich nichts Genaueres darüber sagen. Ebenso enthalte ich mich auch, wie Schneider und Sprengel, von der fruchtlosen Tanne Vermuthungen Raum zu geben; vielleicht beruht die ganze

Digitized by Google

Annahme auf einem Mifsverständnisse, nämlich einem Gegensatze gegen die Pinie mit efsbaren Früchten. Daleschamp erwähnt hierbei des Krummholzbaums, aber dieser hat doch auch Früchte. Πίτυς hält Sprengel für die Pinie. Aber sollten die Alten nicht von der efsbaren Frucht geredet haben? Da sie nur eine zahme, gebauete Tanne anführen, so ist es doch höchst wahrscheinlich, dafs sie darunter die Pinie meinten. Den Sprachgebrauch der Neugriechen hat Sprengel allerdings für sich, denn sie nennen die Pinie πίτυς, *P. maritima* hingegen πεύκη, nach Sibthorp. Aber wir dürfen nur die Verschiedenheit der Namen in Deutschland, ja selbst in Alt-Griechenland erwägen, um auf diesen Sprachgebrauch keine Rücksicht zu nehmen. Galen (*de alim. fac.* lib. III. c. 17. p. 591. R.) redet nur kurz von der efsbaren Frucht der κώνων, und setzt hinzu, die Griechen nannten sie nicht κώνους sondern στροβίλους. Dioskorides geht leicht über die Unterschiede weg; πίτυς sei ein bekannter Baum, es gebe auch eine Art davon, die man πεύκη nenne.

„Ἐλάτη ist von zwiefacher Art — sagt Theophrast III. 9. 6. — die männliche und weibliche. Die Unterschiede liegen in den Blättern. Die männliche hat spitzere, mehr steehende und gedrehte Blätter, daher auch der ganze Baum mehr kraus erscheint. Ebenso ist es mit dem Holze. Die weibliche hat ein weifseres, weicheres und leichter zu bearbeitendes Holz; auch ist der ganze Stamm länger. Das Holz der männlichen ist bunter, giebt gröfsere Bretter (Schneider vermuthet nämlich παχύτερον statt πλατύτερον, was keinen Sinn hat, und meint, es könne auf den Stamm bezogen werden), hat eine gröfsere Härte und mehr Kern (περίμητρον, wie Sprengel treffend übersetzt), überhaupt aber ist der Baum (wie Schneider sehreibt, τὸ δένδρον) nicht so schön. In dem Zapfen der männlichen sitzen wenige Samen (Nüsse) an der Spitze; in dem Zapfen der weiblichen gar niehts, wie die Makedonier sagen." Die folgende Stelle hat den Auslegern viel zu schaffen gemacht. Sie heifst wörtlich: „Das Blatt hat Flügel, welche abnehmen, so dafs die ganze Gestalt kuppelförmig ist (θολοειδὴς) und sehr ähnlich den Böotischen Helmen." Schneider läfst die Stelle zweifelhaft, glaubt aber, sie beziehe sich auf die Zapfen; in φύλλον liege der Fehler. Sprengel setzt σπέρμα für φύλλον und übersetzt: „Es hat aueh der Same Flügel, die naeh oben zu kleiner werden, so dafs der ganze Zapfen baldachinartig aussieht, oder den böotischen Kopfbedeekungen gleicht." Aber alle Tannensamen haben Flügel, und vom Zapfen steht kein Wort im Text. Vermuthlich geht die Stelle auf die Ge-

Digitized by Google

stalt des Ganzen. Nimmt man an, die Edeltanne sei diese weibliche ἐλάτη, so kann man wohl die flach ausgebreiteten Äste mit Flügeln vergleichen; auch nehmen sie nach oben ab, so dafs der ganze Baum einen runden, oben zugespitzten Umfang erhält, wie ein θόλος, nach Hesychius ein rundes, spitz zulaufendes Zimmer. Schneider meint, man könne statt Helm Hut oder Mütze, nach Hesychius, übersetzen, welchem Sprengel gefolgt ist. Der Anfang der Stelle müfste demnach heifsen: Ἔχει δὲ ὥστει πτέρυγας τὸ δένδρον. Theophrast fährt auch fort vom ganzen Baum zu reden: „Er ist so dicht, dafs weder Schnee noch Regen durchfällt. Überhaupt ist der Baum schön, von der Entwickelung aller andern verschieden, wie schon gesagt wurde, und allein regelmäfsig; er ist grofs und viel schlanker (εὐμηκέστερον) als die πεύκη." In allen andern Stellen wird der Ausdruck ἐλάτη allein gebraucht, ohne Zusatz von Männlich und Weiblich, ausgenommen an einer Stelle, wo er von ausschwitzenden Tropfen der männlichen ἐλάτη redet (*de caus.* I. 6. 11. 15.). Der Ausdruck ἐλάτη kommt häufig vor, schon sehr oft in der Iliade immer als ein hoher Baum. Ohne Zweifel ist dieser unsere Edeltanne, welche nach Sibthorp auf allen hohen Bergen in Griechenland wächst, von den Neu-Griechen ἐλάτος oder ἐλάτη genannt wird. Darin kommen alle Ausleger überein. Sprengel erklärt sehr sinnreich, warum Theophrast sagt, die Zapfen dieser Tanne enthielten gar nichts. Es fallen nämlich an der Gattung *Abies* die Samen mit den Schuppen ab, und die Spindel bleibt allein stehen, wie wir oben gesehen haben. Nach Theophrast's Beschreibung hat die männliche ἐλάτη spitzere, mehr stechende, gedrehte Blätter, die dem Ganzen ein krauseres Ansehen geben (σύλον), und buntes Holz; die weibliche dagegen weifseres und weicheres Holz. Sprengel hält die männliche Tanne für *P. orientalis Tourn.* Es ist möglich. Aber warum nicht die Rothtanne (*Picea vulgaris*), wie J. Bauhin und alle ältern Botaniker annehmen? Sollte diese nicht auf den Bergen in Makedonien wachsen? Sibthorp führt sie zwar nicht an; aber jene Gebirge kannte er wenig.

Pinus, ohne Zusatz gebraucht, bedeutet bei den Römern die Tanne mit efsbaren Früchten (*Pinus Pinea*). *Fraxinus in sylvis, pulcherrima Pinus in hortis* (*Virgil Ecl.* VII. 65.). Die Kerne afs man vormals, wie noch jetzt in Italien sehr häufig; *nuclei pinei* gebraucht das Kochbuch unter dem Namen Apicius sehr oft. Der Name *Pinea* ist von *nuclei pinei* hergenommen, als Substantiv kommt das Wort bei den Alten nicht vor.

Digitized by Google

Pinaster nihil aliud est, quam Pinus sylvestris mira altitudine et a medio ramosa, sicut Pinus in vertice. Plin. Hist. L. XVI. c. X. Ob hier *P. Pinaster* oder *P. Laricio* oder *P. brutia* gemeint ist, möchte schwer zu sagen sein. Alle machen keine Krone, wie die Pinie. *Gignitur et in planis*, setzt Plinius hinzu. *Easdem arbores alio nomine esse per oram Italiae, quos tibulos vocant, plerique arbitrantur, sed graciles succinctioresque et enodes, liburnicarum ad usus.* Die alten Botaniker, z. B. Dalechamp, hielten diese Tanne für den Krummholzbaum, wozu kein Grund vorhanden ist. Es ist schwer zu sagen, was Plinius meint.

Taeda oder *Teda. Sextum genus est teda proprie dicta, abundantior succo, quam reliqua, parciore liquidioreque quam in picea, flammis ac lumini sacrorum etiam grata. Hae, mares dumtaxat, ferunt et eam, quam Graeci sycen vocant, odoris gravissimi. Plin. L. XVI. c. X. Teda* heifst bekanntlich das Kienholz, woraus die Fackeln gemacht werden. Die Angabe scheint auf einer Plinianischen Verwirrung zu beruhen. Die *Syce* ist aus Theophrast genommen und gehört zu πεύκη, welche Plinius anderwärts mit *Larix* übersetzt. Dalechamp hält diese *Taeda* für die Cemberfichte (*Pinus Cembra*) ohne Grund, aber seine Vermuthung, dafs die *Nuces Tarentinae* (*Plin. L. XV. c. X.*) *digitis fragili putamine* zu der letztern gehören, ist sehr wahrscheinlich. Denn der Ausdruck *Tarentina* kommt nicht von Tarent her, sondern heifst eigentlich *terentina. Nux Tarentina*, sagt Macrobius (*Saturn. L. II. c. XIV.*), *quae ita mollis est, ut vix attrectata frangatur, de qua in libro Favorini sic reperitur. Itemque quidam Tarentinas oves vel nuces dicunt, quae sunt Terentinae a tereno, quod est Sabinorum lingua molle.*

Picea. Was sich davon bei Plinius zerstreut findet, hat J. Bauhin (*Hist.* T. I. P. II. p. 238.) gesammelt. Es entscheidet nichts. Er übersetzt auch πίτυς des Theophrast mit *Picea. Nigrans picea* sagt Virgil. Aber fast alle ältern Botaniker, wie oben gesagt wurde, nennen unsere Rothtanne (*Picea vulgaris*) *Picea*, und im Alt-Französischen, so wie in der Französischen Schweiz, heifst der Baum *la Pece.* Diesem widersprechen die Angaben der Alten nicht.

Abies. Plinius übersetzt ἐλάτη immer mit *Abies.* Da jene unsere Edeltanne ist, so kann man auch diese dafür annehmen. Überdies redet Plinius von der aufserordentlichen Höhe dieses Baumes, und bekanntlich ist unter allen Bäumen dieser Familie die Edeltanne eine der höchsten. Daher die

Digitized by Google

häufige Erwähnung des Gebrauchs von *abies* zum Schiffsbau als Mastbaum. Der untere Theil des Baumes heifst nach Plinius und Vitruvius *sapinus*, der obere *fusterna*; daher noch der Name *sapin* im Französischen. Was sind aber die *sapineae nuces* (*Plin. L. XV. c. X.*) *e picea sativa, nucleorum cute verius quam putamine, adeo molli, ut simul mandatur?* Eine Abart von *Pinea* oder *Cembra?* Doch ist es sehr möglich, dafs der Ausdruck auf einer Verwechselung beruht.

Larix. Mit diesem Worte übersetzt Plinius πεύκη *Theophr.* Aber Theophrast sagt ausdrücklich, dafs πεύκη die Blätter im Winter behalte, und Plinius wiederholt es von *Larix.* Also wäre *Larix* der Römer nicht unser Lerchenbaum. Es ist aber nicht wahrscheinlich, dafs den Alten dieser Baum sollte unbekannt geblieben sein, der in der Schweiz und im südlichen Tyrol in grofser Menge wächst. Vitruvius (*L. II. c. IX.*) erwähnt auch des *Larix*, als eines Baumes, welcher den Anwohnern des Po nicht unbekannt sei. Es ist also sehr wahrscheinlich, dafs Plinius den Ausdruck *larix* nur gewählt hat, weil er keinen andern für πεύκη wufste. Die alten Botaniker wenden den Namen einstimmig auf den Lerchenbaum an, und beide sind wohl ohne Zweifel dasselbe Wort. Sibthorp führt ihn nicht in der Flora von Griechenland auf, und es giebt im Griechischen durchaus kein Wort, welches man darauf deuten könnte. Kein Wunder also, dafs Plinius, bei dem keine Spur von Kritik zu finden ist, das Wort *Larix* willkührlich gebraucht.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über einige

geognostische Erscheinungen in der Umgebung des Luganer Sees in der Schweiz.

Von

H^rn. VON BUCH.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 9. Februar 1826.]

Die bewundernswürdigen Erscheinungen des Fassathales in Tyrol, welche ein so helles Licht auf die ganze Gebirgslehre werfen, befinden sich in solcher Lage, dafs sie nur schwer und nur in einem sehr kleinen Theile des Jahres zu beobachten sind. Die Gipfel der Berge dieser Gegenden sind fast alle mit immerwährendem Schnee bedeckt, und die merkwürdigsten der tiefer liegenden Punkte werden nur erst in der Mitte des Sommers vom Schnee befreit.

Es ist daher höchst erfreulich, ähnliche Erscheinungen, ähnliche Mannigfaltigkeit und Deutlichkeit der Verhältnisse, welche sich gegenseitig als Ursache und Wirkung erläutern, in einer Gegend zu finden, welche Jedem erreichbar ist; zu jeder Jahreszeit, selbst im Winter, und mit so weniger Anstrengung, dafs man die meisten und die wichtigsten Beobachtungen anstellen mag, fast ohne seinen Reisewagen zu verlassen. Es ist an den immergrünen Ufern des Luganer Sees in der Italienischen Schweiz, und besonders ausgezeichnet auf der neuen Strafse, welche man, unter senkrechten Felsen hin, von Lugano nach Melide angelegt hat.

Diese Ufer waren bis zur Eröffnung der Strafsen den Geognosten fast ganz unbekannt geblieben, denn die Felsen hatten auch die Anlegung von Fufswegen verhindert, und die Verbindung der am See liegenden Orte bestand fast überall nur durch Boote.

Zwar hatte man schon längst gewufst, dafs ein Theil dieser Berge aus Porphyr oder aus ähnlichen Gesteinen bestehe; allein diese Kenntnifs beruhete auf so unsichern Quellen, dafs man sie keiner grofsen Aufmerksamkeit für würdig hielt; noch viel weniger, so wie sie war, Aufschlüsse von

Digitized by Google

ihr für die Gebirgslehre erwarten konnte. Schon 1785 hatte der auf der La Peyrouse'schen Seereise erschlagene Naturforscher Lamanon erzählt, dafs die benachbarten Berge des Sees aus Lava beständen. Faujas sagt jedoch in seinem *Essai sur les Trapps*, Lamanon habe selbst später erkannt, diefs sei nicht Lava, sondern Trapp. Dreifsig Jahre später findet man in Breislack *Instit. geolog.* II. 527.: es sei auffallend, dafs unter so vielen Blöcken auf den Hügeln von Brianza bei Lecco sich kein Porphyrstück fände, ohnerachtet Porphyr doch am See von Lugano anstehend sei. — Das ist Alles, was über diese Gegenden bisher bekannt gemacht worden ist.

Dagegen bin ich schon seit mehreren Jahren im Besitz einer Note von Herrn Lardy in Lausanne, in welcher dieser vorzügliche Geognost sowohl die schwarzen als die rothen Porphyre, welche sich am östlichen Ufer des Sees, oberhalb Bissone, Maroggio und Melano anstehend finden, genau beschreibt, auf die Sonderbarkeit ihrer Lagerung aufmerksam macht, und sie als die ersten Porphyrberge herhorhebt, welche man bis jetzt innerhalb der Grenzen der Schweiz beobachtet habe.

Diese Entdeckung setzte sogleich die Porphyre, welche den Lago d'Orta in Piemont umgeben, mit den grofsen Erscheinungen der Porphyre in Tyrol in unmittelbare Verbindung, und bewies die Ausdehnung dieser Gebirgsart an der ganzen Südseite der Alpen hin: denn durch Brocchi und Gualandris war es bekannt, wie diese Gesteine nicht blos in den zwischenliegenden Thälern über Brescia und Bergamo, an der Mella, am Oglio und am Serio wieder erscheinen, sondern wie auch am See von Iseo Dolomitberge vorkommen, welche kaum weniger die Aufmerksamkeit erregen sollten, wie die Tyroler Berge selbst. — Durch diesen Zusammenhang der schwarzen Porphyre am südlichen Rande der Alpenkette wird aber aufs Neue ein fast allen Gebirgsreihen gemeinschaftliches Gesetz bestätigt, dieses nemlich, dafs diese Augitporphyre jederzeit am Fufse der Kette erscheinen, da wo diese nahe das flache Land berührt, wodurch die Wahrscheinlichkeit nicht wenig erhöht wird, dafs eben das Hervorbrechen des schwarzen Porphyrs durch aufgebrochene Spalten die Ursache des Erhebens aller Gebirgsketten wird. In der Mitte dieser Ketten ist der Augitporphyr von den hervorgestofsenen Gebirgsarten verdeckt, und wird dort nur aus den Wirkungen der ausbrechenden und ihn selbst hervorstofsenden Gasarten erkannt; an den Rändern aber, wo keine anderen Gesteine ihn hin-

Digitized by Google

dern, tritt der Porphyr hervor, und man verfolgt unmittelbar seine Wirkung auf darüber liegende Massen.

Aufgeregt durch diesen wichtigen Lardy'schen Aufsatz, eilten wir, Herr Bernhard Studer, der berühmte Verfasser der Monographie der Molasse, Herr Albert Mousson von Bern und ich im September 1825 das Veltlin hinunter nach Como, und von hier auf der grofsen Strafse fort nach Lugano.

Von Como bis Mendrisio blieben wir immerfort auf derselben Molasse, dem feinkörnigen, grauen, glimmrigen Sandstein, welcher in der Schweiz die Hügelreihen am Fufse der Alpen bildet. Es zieht sich von Como eine scharfe Reihe solcher Sandsteinschichten gegen Nordwest hinauf, mit starkem Falle gegen Südwest und h. 9 Streichen; alle Hügel südlich von Chiasso und Como scheinen zu diesem Grat zu gehören, und die Strafse am nördlichen Fufse läuft in einem weiten Thale, welches diese Molassereihe vom Kalksteine trennt. Das hört auf bei Mendrisio selbst. Nun zieht sich die Strafse an einer hohen Wand von Kalkstein gegen den See von Lugano hinunter. Diese Wand wird um so höher und steiler, je näher man zum See hinabkommt. Nicht weit oberhalb Capo di Lago scheint sie völlig senkrecht, vielleicht 1200 Fufs hoch. — Eine solche hohe und fast senkrechte Felsreihe verräth allemal Porphyr darunter, und schon hier waren wir ganz in Erwartung, Dolomit von den Höhen zu finden. — Den Porphyr sahen wir in der That nur wenige Schritt von Capo di Lago entfernt. Gleich unter dem Kalkstein, am Fufse der Felsen, und bis zu den Ufern des Sees ist er anstehend. Es ist rother Porphyr, welcher Quarzdodecaëder in Menge umschliefst; die Hauptmasse, bräunlichroth, feinsplittrig, gleicht völlig der Masse der rothen Porphyre der Gegend von Halle, von Roanne bei Lyon oder von den Esterelbergen in der Provence. Feldspath liegt häufig darinnen, und tritt scharf aus der umgebenden Masse durch seine gelblich-weifse Farbe und durch bestimmte Krystallisation; gröfstentheils sind es Zwillingskrystalle, den Carlsbadern ähnlich. Sie sind nicht sehr glänzend, daher auch nicht durchsichtig. Hin und wieder bemerkt man andere sehr helle, fast farbenlose, durchsichtige Krystalle, welche einfach zu sein scheinen, und auf dem Bruche hell glänzen. Vergleichungen mit deutlicheren Krystallen auf der andern Seite des Sees haben erwiesen, dafs dies Albit sei. Aufserdem zeigt sich nur sehr selten ein graues, wenig-

Digitized by Google

glänzendes, sechseckiges Blättchen von Glimmer, wie gewöhnlich in diesen Porphyren, mit wenig bestimmten Rändern. Hornblende aber oder Augit sucht man vergebens.

Wir hatten, über solchen Porphyr hin, Melano noch lange nicht erreicht, als wir schon schwarze Massen antrafen, welche das Gestein wie mächtige Gänge durchsetzten, und von ihm scharf getrennt waren. Nicht lange darauf, und vorzüglich jenseits Melano, wird die Ausdehnung dieser schwarzen Gesteine immer bedeutender, und stets versteckten sie sich in der Tiefe unter dem Boden. An einem bedeutenden Bache endlich, der vom hochliegenden Dorfe Rovio herabkommt (1), und von dem pflanzenreichen Monte Generoso, bildeten die schwarzen Massen beide Seiten des Thales. Auch hier noch traten sie deutlich unter dem rothen Porphyr hervor, doch nicht mit regelmäfsiger Scheidung, sondern die Grenze beider Gesteine war bald höher, bald weniger erhaben; und ehe der schwarze Porphyr völlig herrschend ward, schienen die Gänge, welche den quarzführenden Porphyr durchsetzten, offenbar häufiger und mächtiger zu werden.

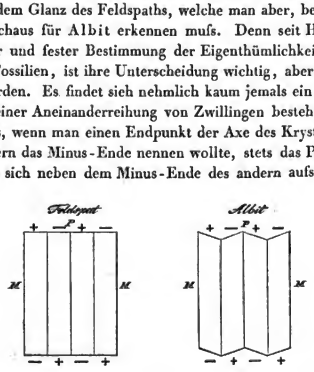
Wir verfolgten das schwarze Gestein am Roviobache hinauf. Nachdem wir etwa 400 Fufs gestiegen waren, erreichten wir am rechten Ufer eine Wand, welche frei hervorstand, und hier ersehien die Scheidung beider Gesteine deutlich, wie auf einem Profile. Der rothe Porphyr lag darauf, der schwarze darunter; allein in so scharfer, sonderbarer, unregelmäfsiger Begrenzung, dafs man an dem gewaltsamen Eindringen des Letzteren in Ersteren kaum hätte zweifeln mögen. Keile, nur wenige Fufs mächtig, von der ausgedehnteren Masse weg, verloren sich aufwärts in dem darüberliegenden Porphyr, oder grofse Stücke wie Blöcke lagen darin umwickelt; nur auf der unteren Seite nicht. — Die gegenseitige Lagerung beider Gesteine war hier aufser allen Zweifel gesetzt. — Höher hinauf bleibt nun, auf der linken Seite des Baches, der quarzführende Porphyr herrschend, noch etwa 500 Fufs hoch, bis in die Nähe eines senkrechten Wasserfalls vom Monte Generoso herab. Da liegt der Kalkstein darauf, und bildet nun, gegen Osten hin, alle höher liegende Berge. In der Nähe der Scheidung ist dieser Kalkstein ganz in kleine Blöcke zertrennt, so dafs eine scharfe Scheidung beider Gesteine doch nicht ganz deutlich hervortritt.

(1) Dieser Bach wird von Herrn Rengger der Bach von Viganale genannt. Denkschriften der Schweizerischen Gesellschaft I, 217.

Digitized by Google

Der rothe Porphyr erreicht das Dorf Rovio nicht. Das schwarze Gestein steigt nun ohne Unterbrechung hervor, und bildet, fortgesetzt, alle Berge, welche am See herauf, drei Stunden lang, bis nach Campione, sich fortziehen. Rovio steht darauf, und die ganze Hügelreihe, welche Rovio von Bissone und Campione scheidet, besteht nur aus diesem Gestein. Es wird auf beiden Seiten von zwei mächtigen, ungemein steil abfallenden Kalkketten begrenzt, südöstlich von der Fortsetzung des Monte Generoso, nordwestlich von der Reihe am See von Lugano, an deren Fufs die Cantinen ausgehöhlt sind, welche ihre aufserordentliche Kälte so berühmt gemacht hat.

Die Hauptmasse dieses ausgezeichneten Gesteins ist stets sehr dunkel gefärbt, schwärzlich-grün, sehr dicksplittrig im Bruch, und schwerer, als die Hauptmasse des rothen Porphyrs. Nie ist ein Quarzkrystall darin sichtbar; wohl aber in grofser Menge kleine gelblich-weifse Krystalle, ganz in der Form und mit dem Glanz des Feldspaths, welche man aber, bei näherer Betrachtung, durchaus für Albit erkennen mufs. Denn seit Herrn Gustav Rose's schöner und fester Bestimmung der Eigenthümlichkeit dieser feldspathgleichen Fossilien, ist ihre Unterscheidung wichtig, aber auch weniger schwierig geworden. Es findet sich nehmlich kaum jemals ein Albitkrystall, der nicht aus einer Aneinanderreihung von Zwillingen bestehen sollte, auf solche Art, dafs, wenn man einen Endpunkt der Axe des Krystalls das Plus-Ende, den andern das Minus-Ende nennen wollte, stets das Plus-Ende des einen Krystalls sich neben dem Minus-Ende des andern aufstellen würde.



Im Feldspath, in welchem der blättrige Bruch mit der nebenanliegenden Seite einen rechten Winkel bildet, würde dieser blättrige Bruch, der gewöhnlich bei

Digitized by Google

dem Zerbrechen der Gebirgsarten erscheint, durch alle solche Plus- und Minus-Scheiben in einer gleichen Ebene durchgehen, die Scheiben daher nicht von einander getrennt und als verschieden erkannt werden können; im Albit dagegen, in welchem dieser Winkel, nach Herrn Rose, 86° 24′ beträgt, würde deshalb in den verschiedenen Scheiben die obere Fläche nicht mehr in einer Ebene liegen können, sondern bald einen ausspringenden, bald einspringenden Winkel von 172° 48′ bilden. Man sieht daher die Reflexion des Lichtes nie auf der ganzen Fläche zugleich, sondern nur glänzende Bänder neben dunkelen, welche bei leichter Wendung ihre Stelle verändern, und nun das dunkele Band leuchtend, das leuchtende dunkel wird. Das ist, selbst in den kleinsten Krystallen, ein leicht aufzufindendes Kennzeichen, welches unmittelbar aus dem wesentlichen Unterschiede beider Fossilien hervorgeht.

Es ist höchst bemerkenswerth, dafs der quarzführende rothe Porphyr gröfstentheils Feldspathkrystalle umwickelt, Albit nur als Seltenheit und nicht als wesentlichen Gemengtheil, vielleicht sogar nur als ein später eingedrungenes Fossil; dafs der Augitporphyr dagegen nur allein Albit, Feldspath vielleicht aber gar nicht enthält.

Augit ist in dem Gestein der Felsen von Rovio gar nicht zu verkennen. Die Krystalle dieses Fossils sind langgezogen, schwärzlich-grün, dunkel-lauchgrün, in dünnen Scheiben, und verrathen sich als Augit durch die etwas breiten aber dicken Flächen des Bruches. Hornblende offenbart, auch in den kleinsten Stücken, den doppelt blättrigen Bruch von gleichem Werth, welcher überall die scharfen Kanten der Bruchstücke hervortreten läfst. — Es scheint daher wohl, dafs man die Gebirgsart Augitporphyr (*melaphir*) nennen könne, um sie von dem rothen Porphyr um so sicherer und bestimmter zu unterscheiden. — Doch gehört sie zu der Abtheilung, welche ich Epidotporphyr (*Epidot-melaphir*) nennen möchte, im Gegensatz des Augitporphyrs, welcher Zeolithe in Trümern und Mandeln enthält. — Oberhalb Melide, auf der Westseite des Sees, und bei Carona auf der Höhe findet sich Epidot in ganz kleinen zusammengehäuften Nadeln in solcher Menge im Gestein, dafs es mit grünen Punkten besäet zu sein scheint. —

Die Analogie dieser Augitporphyre mit denen in Thüringen und am Harze geht aber noch weiter. Häufige Trümer von Braunspath durch-

Digitized by Google

setzen die Felsen unter Rovio, so sehr, dafs man sich nach Trümern von Schwerspath und Flufsspath, nach Spath-Eisenstein und Braunstein umsieht. Wirklich hat auch Herr Mousson einen mehrere Zoll mächtigen Gang von Schwerspath in diesem Augitporphyr, oberhalb Carona, entdeckt.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dafs die Scheidung zwischen rothem und Augitporphyr hier überall scharf und bestimmt ist. Es tritt kein Conglomerat zwischen beide, oder wohl gar eine Masse von unregelmäfsigen Tuffschichten, wie so häufig über den Augitporphyren, welche Zeolithe enthalten. Eben so wenig ist irgend eine Art von Übergang der einen Gebirgsart in die andere zu beobachten.

Wir gingen von der Ostseite des Sees nach Lugano hinüber, um von dort genau die Folge der Gebirgsarten zu untersuchen, wie sie auf der neuen Strafse erscheint, welche unter dem unglaublich schroff und steil abfallenden Berge von San Salvador sich hinzieht.

Alle Hügel, welche Lugano umgeben, bestehen aus Gneus, welcher gegen Süden einfällt. Der Fufs des Salvador aber aus Glimmerschiefer, bis viele hundert Fufs hinauf. Kaum sind die Felsen so nahe an den See getreten, dafs die Strafse fast senkrecht über dem Wasser hinläuft, so endigt sich plötzlich der Glimmerschiefer, und Conglomeratschichten steigen herauf, die völlig den Schichten vom Rothen Todten gleichen, wie man sie bei Eisenach sieht. Die Stücke, faustgrofs und gröfser, bestehen gröfstentheils aus Glimmerschiefer, aus Quarz und nicht selten aus dunkelem Porphyr — ich denke, aus rothem quarzhaltendem Porphyr — aber Kalksteinstücke erscheinen in diesen Conglomeratschichten nicht. Sie senken sich schnell mit 70° gegen Süden. Etwa fünf Minuten lang bleibt dies Trümergestein auf der Strafse anstehend; das Fallen der Schichten vermindert sich allmählich bis 30°. Dann folgt dichter rauchgrauer Kalkstein darauf, in dünnen, kaum mehr als einen Fufs mächtigen Schichten. Sie neigen sich wie die Schichten, an denen sie sich anlegen, und mit dieser Neigung steigen sie am Berge hinauf; allein unten gegen den See vermindert sich ihre Neigung immer mehr; so dafs sie ganz in der Tiefe kaum noch einige zwanzig Grade betragen mag. Diese Schichten steigen daher von unten in einer Curve hinauf, welche einer Parabel nicht unähnlich ist.

Digitized by Google

Der Kalkstein enthält Versteinerungen nicht selten; nur hat man bis jetzt noch keine deutlich bestimmbare gefunden. Encrinitenglieder treten oft hervor, an der Oberfläche der verwitterten Schichten trochusartige Kerne, am Salvatore hinauf lange Fususartige Univalven; einige Madreporen. Es scheint soviel deutlich, dafs der Kalkstein den Gliedern der Juraformation angehören müsse. — Je weiter man auf der Strafse an diesen Kalksteinschichten hingeht, um so mehr sieht man das Gestein mit feinen Trümern durchzogen, und diese Trümer sind auf den Seiten mit Dolomit-Rhomboëdern besetzt. Auch in kleinen Höhlungen erscheinen solche Krystalle. Immer mehr wird das Gestein zerklüftet, die Schichtung wird undeutlich, — endlich wo der Berg von der Höhe fast senkrecht abfällt, sind die Schichten gar nicht mehr zu erkennen, und die ganze Masse ist nun nicht mehr Kalkstein, sondern durchaus Dolomit. Es giebt nirgends eine scharfe Trennung zwischen beiden Gesteinen; durch Zunahme von Trümern und Drusen wird der Kalkstein nach und nach gänzlich verdrängt, und es bleibt nur der reine Dolomit übrig. Da aber Klüfte, Trümer und Drusen nothwendig später entstanden sein müssen, als die Masse, welche sie durchziehen, daher noch mehr die Fossilien, welche ihre inneren Wände bedecken, so ist es offenbar, wie auch hier der Dolomit aus Veränderung und Zersetzung des Kalksteins entsteht. Diese merkwürdige Umwandlung ist hier so deutlich, in allen ihren Einzelheiten so leicht, so bequem und in solchem Zusammenhange zu verfolgen, dafs meine Begleiter glaubten, bei diesem Anblicke müsse jeder

Digitized by Google

Zweifel verschwinden; es rede hier die Natur selbst zu laut und vernehmlich. — Immer reiner wird der Dolomit im weiteren Fortlauf der Strafse, immer weifser und körniger, und damit werden auch die Felsen kühner, wilder und schroffer. Da, wo auf dem Gipfel die Capelle San Salvador steht, 1980 Fufs über dem See, ist dieser Abfall so schnell und erschreckend, dafs man, ohne zu schwindeln, gar nicht hinabsehen, und ohne Mühe Steine vom Gipfel bis weit in den See schleudern kann. Hier wird man auch schwerlich noch Kalkstein im Dolomit finden; alles ist körnig und weifs.

Die Strafse hat in diesen Dolomitmassen nicht eine halbe Stunde Länge; dann weichen die Felsen, der Berg des Salvador fällt schnell gegen Süden hin ab. Der scharfe Grat dehnt sich zum breiten Rücken aus, und Kastanienwälder bedecken jetzt den bisher fast baumlosen, felsigen Abhang. Nun bestehen diese Berge unausgesetzt und bis über Melide hinaus aus dem dunkelen Augitporphyr mit Epidot, wie er gegenüber, bei Campione, Bissone und Rovio erschien. Leider verhindert der Wald die Scheidung des Gesteins von dem Dolomit zu beobachten, welches aber doch, bei sehr sorgfältiger Nachforschung vielleicht noch möglich sein könnte. Es wäre höchst wichtig zu wissen, ob an einigen Stellen der Augitporphyr wohl in die Masse des Dolomits eindringen möge. — Zum wenigsten aber wird man auch hier, wie in Tyrol oder in Thüringen, die Ursache der Veränderung des Kalksteins zu Dolomit im Hervorsteigen des Augitporphyrs und in den ihn hervortreibenden gasförmigen Stoffen suchen.

Herr Mousson hat beobachtet, dafs auf der Höhe zwischen Carona und dem Fufs des Salvador wieder Glimmerschiefer vorkommt, in sehr geringer Breitenerstreckung, und dies habe ich auch später bestätigen können. In der ganzen Schlucht der Scheidung vom See bis Carona liegen Glimmerschieferstücke zerstreut. Dann folgt rother Porphyr, dann Augitporphyr bei Carona selbst. Aber auf dem breiten Rücken des Berges ist alles mit Pflanzungen bedeckt, und das Zusammentreffen dieser Gebirgsarten, welches hier zu so wichtigen Schlufsfolgen Veranlassung geben sollte, ist zu beobachten nicht möglich.

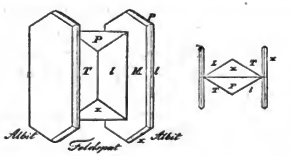
Südlich von Melide zeigt sich nun rother Granit und setzt fort bis ganz in die Nähe der südlichsten Spitze der Halbinsel Morcote. Nahe vor Morcote selbst erscheint aber der Glimmerschiefer aufs Neue, nur für kurze Ausdehnung, und wenn auch an einigen Stellen sichtlich unter dem

Digitized by Google

Granit hervor, doch auch an anderen in solcher Verbindung, dafs man an dem Durchsetzen des Granits kaum zweifeln kann. Die Ufer der Halbinsel wenden sich dann wieder nördlich, der Berg fällt ziemlich steil in den See, und besteht nun, mehr als eine Stunde lang, bis Figino, wieder aus sehr schwarzem, feinkörnigem Augitporphyr, mit wenigen Albitkrystallen darin. Man sieht, dafs diese Gebirgsart immerfort unter den übrigen Gesteinen sich hinzieht, und sie wahrscheinlich aus ihren ursprünglichen Lagerstätten in häufig veränderter Form und in Verwirrung hervorhebt. — Eine, über die Höhe sich wegziehende Schlucht trennt diesen, bis zur gröfsten Höhe aufsteigenden, scharfen Grat von Augitporphyr vom rothen Granit. Wenn man von der Höhe nach der Kirche von Morcote hinabsteigt, so tritt man sogleich bei dem Hinabgehen in die Region des Augitporphyrs über. Aber noch ehe man die oberen Häuser erreicht, erscheint, auf dem Wege selbst, eine von allen Seiten eingeschlossene elliptische Masse von Glimmerschiefer, und überall mit dem Augitporphyr fest zusammenhängend. Der Block ist vier Fufs lang und drei Fufs breit. Ein kleinerer, von ähnlicher Form und eben so fest umgeben, folgt wenige Schritte tiefer. Glimmerschiefer tritt dann hervor, etwa noch 200 Fufs hinab; allein so hoch als die Blöcke erhebt sich kein anstehender Fels von Glimmerschiefer. Die Blöcke können schwerlich auf andere Art umgeben und dort oben hingebracht sein, als durch den sich heraufhebenden Augitporphyr, welcher den Glimmerschiefer durchbricht und zerstört.

Von Figino, am Seebusen von Agno, bis Lugano wird die ganze Halbinsel durch ein weites Thal in zwei ungleiche Hälften zertheilt. Die westliche besteht gröfstentheils aus Schichten und Felsen von Glimmerschiefer, und nur an der südlichsten Spitze, gegen Casoro, aus dichtem, rauchgrauem Kalkstein; in der östlichen zieht sich der Grat des Salvadore und der breite Rücken des Berges von Arbostoro fort. Geht man in diesem Thale hinauf, so verläfst man schon bei Figino den Augitporphyr wieder, und der rothe Granit erscheint, wie jenseits zwischen Melide und Morcote. Dieses Gestein wird hier von einer unglaublichen Menge eckiger Höhlungen durchzogen, so sehr, dafs auch das kleinste Stück, welches man abschlägt, immer noch einige enthält; es sind wahre Drusen, inwendig mit Krystallen besetzt. Zuerst mit Quarzpyramiden, mit den Spitzen gegen die Mitte der Druse und am Ende mit dem Anfang eines Prisma; so wie Quarz-

Digitized by Google



krystalle in der Mitte einer Grundmasse sich nie bilden, sondern nur in freien und offenen Räumen. Die Krystalle sind gröfser wie die in der festen Masse, aber die Zuspitzungsflächen überwiegen noch weit an Gröfse die Flächen der Säulen. Zwischen ihnen ziehen sich Krystalle durch, von dem fleischrothen Feldspath der Grundmasse, gröfstentheils in sehr einfacher Form. Es ist nehmlich fast jederzeit die gerade rhombische Säule, mit geradaufgesetzter Zuschärfung auf den Kanten der stumpferen Winkel, die Haüy'schen Flächen *T* und *l*, mit der Fläche *P* des blättrigen Bruchs und der gegenüberliegenden *x*; eben die Form, von welcher Herr Weifs in seiner Betrachtung des Krystallisationssystems des Feldspaths ausgeht. — Höchst auffallend ist es aber, wie kaum irgend ein Krystall sich findet, der nicht an beiden Seiten von zwei grofsen, über den Feldspathkrystall gewöhnlich weit hervorstehenden Krystallen von Albit, wie von einem Rahmen, eingefafst wäre. Dieser Albit ist fast farbenlos und durchsichtig, daher schon hierdurch vom rothen Feldspath gar leicht zu unterscheiden. Es sind ganz dünne Tafeln, wenig dicker als ein starkes Papier, und doch erkennt man ganz deutlich auch schon bei dieser Dünnheit Zwillinge, aus- und einspringende Winkel auf der Fläche des blättrigen Bruches. Diese Albitkrystalle stehen mit ihren Flächen völlig den analogen Flächen des Feldspaths gemäfs, ohnerachtet sie doch, wegen Verschiedenheit der Flächenwinkel nicht ganz mit ihnen parallel sein können. Dies ist nicht etwa Folge der Anziehung grofser Flächen gegeneinander, die Ursachen dieser Erscheinung liegen viel tiefer; denn die grofse und breite Fläche *M*, deren Ausbreitung vor den übrigen Flächen diesen Albitkrystallen das Ansehn dünner Tafeln giebt, liegt zwar am Feldspathkrystalle dort, wo ebenfalls diese Fläche *M* sein könnte, wo sie aber in der That nicht ist, oder doch nur in einer schwachen Spur. Die analoge Lage der Flächen beider Fossilien wird

daher offenbar mehr durch gleiche Intensität der Anziehung nach verschiedenen Richtungen, als durch Gröfse der sich verbindenden Flächen bestimmt. Andere kleine Albitkrystalle, in gleicher Lage, bedecken, wie ein Schmelz, die Flächen T und l des Feldspaths, aber nur wenige oder fast keine die Flächen P und x in der Richtung der Axe. — Kleine schwarze Kugeln, auf den Feldspathflächen zerstreut, sind cylindrische Zusammenhäufungen von kleinen Chloritblättchen.

Deutlich sind alle diese eckigen Drusen durch offene Klüfte verbunden, welche von einer zur anderen hinlaufen. Es sind daher spätere Erscheinungen, nach dem Hervortreten der Gebirgsmasse, und die Krystalle haben sich darin wahrscheinlich erst später erzeugt. Wir waren deshalb sehr aufmerksam noch andere Fossilien in diesen Höhlungen zu finden, welche man sonst nicht in festen Gebirgsmassen, und nur in der Nähe der Atmosphäre zu sehen gewohnt ist: Spargelstein, Flufsspath, Schwerspath oder Eisenglanz; auch zweifele ich nicht, dafs man diese oder ähnliche Substanzen wohl noch auffinden wird. Indefs gelang es während unserer kurzen Anwesenheit nur Herrn Mousson, eine Druse von trefflich schönen, glänzenden Turmalinkrystallen zu finden.

Es ist auffallend, wie sehr dieses merkwürdige Gestein an den Granit von Baveno erinnert, durch den rothen Feldspath, durch die Art des Gemenges, durch die eckigen Drusen. Auch die Lagerung hat, wie es scheint, sehr viel miteinander gemein; denn so wie bei Lugano dieses granitähnliche Gestein wenig vom rothen Porphyr getrennt ist, fast eben so folgt der Granit von Baveno dem rothen Porphyr der Ufer des Sees von Orta.

Ich wiederhole aber die Bemerkung, dafs man am See von Lugano in jeder Jahreszeit, mit wenig Unbequemlichkeit, und von einer Natur umgeben, wie sie ihres Gleichen in den Alpen nicht findet, die mannigfaltigsten Verhältnisse der Lagerung, der Durchdringung und der gegenseitigen Veränderung der Gebirgsarten studiren kann; dafs man hier nicht blofs lernt, dafs Augitporphyr kein Basalt und kein Quarzporphyr sei, sondern auch, wie vorzüglich von ihm und mit seinem Erscheinen die merkwürdigsten Veränderungen, Zersprengungen und Erhebungen ausgehen; — dafs man hier die grofsen Erscheinungen, die man im Innern der Alpen unbefriedigt anstaunt, bis zu ihren innersten Ursachen verfolgt und erforscht. —

Digitized by Google

DE LUGANO,

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

die Lagerung von Melaphir und Granit in den Alpen von Mailand.

Von

Hrn. von BUCH.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 10. April 1829.]

Vor vierzig Jahren (1790) waren, durch Hrn. Fleuriau de Bellevue in Rochelle, die Hügel von Grantola und Cunardo über Varese der Gegenstand eines ziemlich lebhaften Streites geworden. Fleuriau hatte hier nicht blofs vulcanische Producte gesehen, sondern auch einen wirklichen grofsen Krater, aus welchem, wie er glaubte, diese Producte hervorgekommen wären. Der P. Pini widersprach ihm, fand überall nur Porphyre, und Feuerwirkungen schienen ihm in diesen Bergen nicht sichtbar. Dolomieu äufsert sich nur unbestimmt über diese Gegend, ist aber offenbar weit mehr der Meinung seines Schülers geneigt. — Sehr lange darauf hielt Breislack das Ganze der näheren Erforschung so werth, dafs er, im hohen Alter, seinen Aufenthaltsort nach Varese verlegte, um dem Felde seiner Untersuchungen näher zu sein. Er hat viel gesammelt, und beobachtet, was er konnte; allein man hat seine Resultate nicht erfahren. Noch liegen seine Papiere unbenutzt in Mailand; und dies ist sehr zu bedauern, denn ohnerachtet er selbst wenig sich bewegen konnte, hatte er sich doch eine grofse Masse einzelner wichtiger Nachrichten verschaffen können, welche dem Fremden zu sammeln, unmöglich wird.

Kaum wird die Bemerkung noch jetzt nothwendig sein, dafs diese sogenannte vulcanische Erscheinungen sich denen anschliefsen, welche überall am Fufse der Alpen der Augitporphyr darbietet; eine Gebirgsart, die Hr. Brogniart seit einiger Zeit, und wohl besser, Melaphir genannt hat. Ihr Hervortreten unter den übrigen, aus welchen die Alpen zusammengesetzt sind, ist ein ganz allgemeines Phänomen. Es kann daher nicht eine vulcanische Er-

Digitized by Google

scheinung genannt werden, denn Vulcane wirken nur in einzelnen Punkten, und verhältnifsmäfsig nur über eine kurze Erstreckung.

Die Hügel von Grantola und Cunardo stehen fast unmittelbar mit der von mir vor zwei Jahren beschriebenen Halbinsel von Lugano in Verbindung. Was bei Lugano noch versteckt blieb, entwickelt sich deutlich und offenbar bei Cunardo; und ohne Schwierigkeit erkennt man an allen diesen Orten die Gesetze in mehr oder weniger ausgebildeter Form wieder, welche das Erscheinen der merkwürdigen Gesteine an allen Gebirgsreihen bestimmen, die genau untersucht worden sind. —

Die Berge der Alpen zwischen Lugano und dem Lago Maggiore, welche aus sehr feldspathreichem Gneuse bestehen, fallen sehr steil gegen die Tresa ab, durch welche der See von Lugano in den Lagio Maggiore abläuft. Die Gipfel der Berge sind noch mehr als als 6000 Fufs hoch, ihr Fufs nur wenig über 900 Fufs, und von da ab erreichen sie diese Höhe nicht wieder. Glimmerschiefer bildet nun die ersten Felsen jenseit der Tresa. Auch dieser ist sehr bald verschwunden; es öffnet sich bei Marchirolo ein grofses und weites Thal, südwärts durch hohe Kalksteinketten begrenzt, und in der Mitte dieses Thales erhebt sich der langgedehnte Hügel, der bei Grantola aufsteigt, bei Cunardo sich endigt. Gegen Fabiasco, nach der Nordseite hin, erscheint er wie eine senkrechte Mauer, etwa 400 Fufs hoch. Man glaubt in der Ferne einen fortlaufenden schwarzen Felsen zu sehen. Allein die ganze Masse besteht aus getrennten Stücken, zwischen welchen durchaus gar nichts festes erscheint. Ein flaches Thal senkt sich von der Höhe gegen Cunardo; die eckigen Stücke liegen darin wie ein Geröll zerstreut, und zwischen ihnen zeigen sich häufig schwarze Pechsteine, wie Kohlen, wofür sie auch in der That noch häufig die Einwohner halten. Diese schwarzen Pechsteine waren es vorzüglich, welche die Nachforschungen über ihre Natur und Lagerungsweise so sehr aufgeregt hatten. — Denn häufig ist ihre Oberfläche schwammig und porös, und dann wird man sie nicht leicht von Schlacken unterscheiden. Alle Stücke sind mit einer braunen Kruste umgeben und nur im Innern schwarz. In dieser Rinde aber unterscheiden sich leicht eine grofse Menge Flecke, welche gelb und glänzend geblieben sind, Albitkrystalle, nicht Feldspath, wie allø, die in diesen schwarzen Gesteinen gewöhnlich sich finden. — Auch die Masse des Pechsteins ist leichtflüssig, wie Feldspath, bläht sich auf vor dem Löthrohr,

Digitized by Google

und es entweicht daraus im Feuer eine übelriechende bituminöse Substanz, ganz wie im Pechstein von Meifsen. Es ist bekannt, dafs Herr Knox in Dublin zuerst gezeigt hat, dafs diese Substanz mit der aus dem Taback erhaltenen sowohl im Geruch als in anderen Eigenschaften übereinstimmt. — Die Stücke dieses Pechsteins erreichen höchstens die Gröfse von anderthalb Fufs; sie sind nie rund, sondern stets mit zwei fast gleichlaufenden Seitenflächen parallelepipedisch, und auch schon im Innern des Hügels mit der braunen Rinde überzogen; sie entsteht daher nicht durch Einwirkung der Atmosphäre. — Die übrigen Massen, mit denen die Pechsteine zum Conglomerat, zu Tuff vereinigt sind, bestehen entweder aus schwarzem, dichtem Melaphir selbst, mit vielen eingewickelten Albitkrystallen, oder aus anderen gelben oder bläulich-grauen Stücken, welche scharf und fest eine Menge anderer Bruchstücke umgeben, theils Glimmerschieferstücke mit glänzendem Glimmer, theils solchen, in denen der Glimmer braun und fast erdig geworden, stets mit ihren schmalen Flächen gleichlaufend nebeneinander, wie sie in einer fliefsenden Masse sich lagern würden. Nicht selten sind mit ihnen andere und ziemlich bedeutende Stücke von rothem Bavenogranit vereinigt. Man erkennt ihn am Feldspath und vorzüglich an den deutlichen, glänzenden und muschligen Quarzdodecaëdern, die im Melaphir selbst niemals vorkommen. Einzelne Krystalle von Quarz sind zwar wohl auch in der umgebenden Masse zerstreut, allein nur dort, wo aufserdem Bavenostücke darin eingewickelt sind. Man überzeugt sich bald, dafs die umwickelnde Masse ebenfalls zum Melaphir gehöre und offenbar sich in einem Zustande von Flüssigkeit befunden haben mufs, der ihr erlaubt hat, ältere Gebirgsarten als Bruchstück in ihrer Masse aufzunehmen.

Alle diese vereinigten Bruchstücke, so hohe Felsen sie auch auf der Seite gegen Fabiasco bilden mögen, sind doch nicht geschichtet; auch ist es nicht zu bemerken, dafs die Stücke selbst in irgend einer Ordnung der Lage oder Gröfse vorkämen. Feste, anstehende Massen sucht man im ganzen Hügel vergebens, ohnerachtet er eine Stunde lang und fast eine halbe Stunde breit sein mag. Es ist eine so ausgedehnte Masse von Tuff, wie man sie im Alpengebirge selten wieder antrifft.

Deutlich aber ist es derselbe Tuff, oder das schwarze, eckige Conglomerat, welches fast in allen Gebirgen den Augitporphyr oder den Melaphir umgiebt. Es ist seine äufsere Bedeckung, unter welcher die festen

Digitized by Google

Massen verborgen bleiben, oder auch wohl der Rand, wenn die Lagerstätte von anderen Gebirgsarten eingeschlossen ist. Die Bruchstücke, welche diesen Tuff bilden, verrathen die Gebirgsarten, die im Innern der Melaphir durchbrochen hat; daher Glimmerschiefer, rothen, quarzführenden Porphyr und rothen Granit. Gerade diese Gebirgsarten sind es auch, welche man ganz in der Nähe und mit den schwarzen Gesteinen fast unmittelbar in Berührung findet, denn nordwärts von Fabiasco, an dem, mehr als 4000 Fufs hohen Berge von Argentera, erhebt sich der Melaphir ununterbrochen bis zum höchsten Gipfel, und von allen Seiten ist er von Glimmerschiefer umgeben, sowohl am steilen Abhang des Berges gegen das Thal der Tresa, als auch westlich gegen Grantola, östlich nach Viconago hinunter. Zwischen Viconago und Marchirolo, an Cima di Tarca, legt sich zwischen beide ein Streifen von ausgezeichnetem, quarzführendem Porphyr, in welchem die Quarzkrystalle in grofser Menge hervorleuchten. Auch der Feldspath unterscheidet sich sogleich vom Albit des Melaphirs durch seine röthlich-weifse Farbe, durch wenige Durchsichtigkeit, und durch den geringen Glanz der Krystalle. — Unmittelbar über Marchirolo trennen senkrechte Felsen die schwarzen Gesteine des Monte Argentero von der Ebene, und diese bestehen wieder aus Tuff, wie die Hügel von Cunardo; auch Stücke von Pechstein mit unzähligen Albitkrystallen sind darin nicht selten. Es ist unter der Wallfarthscapelle von St. Paulo, die Felsen bilden hier den Rahmen, der seitwärts den Melaphir umgiebt. — Mitten am Abhang des Berges und wieder auf dem höchsten Gipfel erscheint auf geringe Ausdehnung dichter Kalkstein, ganz von allen übrigen südwärts hin liegenden Kalkketten getrennt. Die Felsen mögen etwa 60 bis 80 Fufs hoch sein und sich auf eine Viertelstunde Umfang erstrecken. Der Kalkstein ist unverändert und in Schichten zertheilt. Allein die Richtung dieser Schichten ist gänzlich regellos und bei jedem Felsen verschieden. Es sind Massen, welche das schwarze Gestein bei seiner Erhebung von den Kalkketten losgerissen, seitwärts geführt und erhoben hat, und dies lehrt auch schon der blofse Anblick der Charte.

Ein dritter Ort, an welchem der Tuff und darin die merkwürdigen Pechsteine vorkommen, ist Mesenzano, südlich von Grantola, und von dort die Strafse nach Ferrera. Er zeigt sich hier unmittelbar auf der Grenze

Digitized by Google

des Kalksteins, und versteckt sich unter den hohen Bergen, welche sich über Cassano erheben.

So merkwürdig und belehrend daher auch diese Erscheinungen sein mögen, so stehen sie doch keineswegs einzeln, ohne Verbindung mit dem, was sonst den Gebirgszügen eigenthümlich zu sein pflegt. Bis dahin unter den Alpengebirgsarten verborgen, zeigen sich die Melaphire an der Oberfläche und auf solche Art, dafs ihr Hervordringen und Erheben darüberliegender Massen selbst auch hier dem aufmerksamen Beobachter nicht leicht entgehen würde. Sollte eine solche Einwirkung eine vulcanische genannt werden, so müfste das ganze Alpengebirge, welches wahrscheinlich durch die Melaphire erhoben worden, ein Vulcan genannt werden, welches dem Begriff der Sache geradezu widerstreitet.

Der merkwürdige rothe Granit, welcher den Monte Arbostoro auf der Halbinsel von Lugano bildet, setzt auch auf der Westseite des Sees von Lugano fort, und bildet hier, mitten zwischen den Ketten von Kalkstein, ansehnliche Berge. Das reizende Val Gana und der See von Ghirla sind gänzlich darin eingesenkt. Es ist ein sonderbares Gestein. Schon weit von den übrigen primitiven Gebirgsarten der Alpen entfernt, ist es ihnen auch in der Zusammensetzung gar nicht mehr ähnlich. Die Röthe des kleinkörnigen Feldspaths fällt überall in die Augen und färbt Berge und Abhänge. Glimmer erscheint zwischen dem Feldspath nur wenig und dann trübe, mit unbestimmten Rändern, wie im rothen Porphyr gewöhnlich. Dagegen ist im Gemenge zuweilen fast soviel Quarz in Dodecaëdern als Feldspath, stets mit glänzend muschliger Bruchfläche. Selten zeigt sich ein Hornblendekrystall. Fast überall und fast in jedem abgeschlagenen Stück bemerkt man dann eine grofse Menge eckiger Höhlungen, in welchen der Quarz und der Feldspath mit freien Endflächen krystallisirt hervortreten. Jeder Feldspathkrystall ist dann überdem mit einer weifsen, fast durchsichtigen Zwillingstafel von Albit eingefafst, welche von beiden Seiten an der Fläche *M* des Feldspaths geheftet, bedeutend über diese hinausgreift, und dadurch den Feldspathkrystall, wie in einem offenen Kasten einschliefst. Cylinder und Kegel, kugelförmige Anhäufungen von schwärzlich-grünen Chloritkrystallen bedecken dann noch zuweilen die Oberfläche des Albits. Dieser Albit erscheint nur in den Drusen, nie im Innern des Granitgemenges, und beweist dadurch, dafs er ein später dem Ganzen zugetretenes Fossil sei.

Digitized by Google

Mitten im Granit zeigt sich wieder der Melaphir, aber stets als ein von ihm scharf getrenntes und ganz fremdartiges Gestein. Von den Ufern des Sees von Ghirla setzt er in hohen und schwarzen Felsen im Thale hinauf bis zum See von Gana, an den Seiten, wo er den Granit berührt, mit grofsen Tuffmassen umgeben. Auch in der Höhe kann man die schwarzen Abhänge noch lange verfolgen. Nur erreichen sie die Gipfel nicht, sondern Granit wird dann wieder herrschend. Der Melaphir ist daher überall vom Granit bedeckt. Er kommt darunter hervor.

So sieht man es abermals in dem westlich vom Val Gana liegenden Thale von Brincio. Die schwarzen Gesteine zeigen sich schon fast auf der Höhe der Scheideck, welche das Thal von Brincio von Varese trennt, und setzen dann eine halbe Stunde weit fort, bis zum Dorfe Brincio, wo der Granit wieder anfängt. In diesem Granit erscheinen bei Brincio häufig Schwerspathgänge, zum Theil von ansehnlicher Mächtigkeit, welche schon häufig zu Bergbauversuchen Veranlassung gegeben haben.

Auch darin ist also, wie in seiner inneren Zusammensetzung, der rothe Granit dem rothen Porphyr sehr ähnlich, und es möchten sich wohl Stellen auffinden lassen, an welchen es schwer sein würde, zu entscheiden, welche von diesen Gebirgsarten man vor sich habe. Die geognostischen Verhältnisse scheinen durchaus nicht verschieden.

Noch merkwürdiger ist das Vorkommen des Glimmerschiefers im Granit. Von den letzten Häusern von Brincio im Thale herauf ist der erstere anstehend, ganz nahe am Granit, und man würde ihn hier für eine ausgedehnte Gebirgsart halten. Mehrere Fufs breite Gänge von rothem Granit setzen aus der festen Masse des Granits in den Glimmerschiefer und zersplittern sich darin zu feinen Trümern. Wenig in die Höhe hinauf ist der Glimmerschiefer verschwunden und der Granit allein herrschend, und auch in der Länge des Hauptthals sieht man ihn wohl nicht hundert Schritt fortsetzen. Es ist offenbar ein grofses Stück Glimmerschiefer, der vom Granit aus seiner ursprünglichen Lage gerissen und umhüllt worden ist. Da, wo das Thal von Brincio sich fast bis zu einer Spalte verengt hat, eine Stunde unter dem Dorfe, an einem Bache, der den Weg zu einer schnellen Wendung nöthigt, und unweit einer, im Walde am Wege erbauten Capelle, findet sich eine ganz gleiche Masse von Glimmerschiefer im Granit, die um so belehrender für die gröfsere bei Brincio wird, da man ihre Grenze in der

Digitized by Google

ganzen Ausdehnung verfolgen kann. — Glimmerschiefer, als fortsetzende Gebirgsart, findet sich erst, in ansehnlicher Entfernung von diesen Massen, gegen die Tresa oder den Lago Maggiore.

Gewifs ist es, dafs der rothe Granit, sowohl in Zusammensetzung als Lagerung, mit dem berühmten Granit von Baveno am Lago Maggiore übereinkommt. Auch dieser ist eine, von allen übrigen Gebirgsarten der Alpen getrennte, inselförmige Masse, welche sich unter anderen Gesteinen in der Tiefe verliert. Die gewaltigen Steinbrüche, aus welchen Bruchsteine über halb Italien verführt werden, haben sehr tief das Innere des Berges eröffnet, und noch mehr 2000 Fufs hohe Abstürze auf der Westseite des Berges gegen das Thal von Omegna. Durch diese Entblöfsungen ist es deutlich geworden, dafs der Feldspath nach und nach gegen das Innere seine Röthe verliert und zuletzt nur gelblich-weifs vorkommt. Zugleich wird der Glimmer bestimmter und glänzender, und der Quarz ist nicht blofs in einzelnen kleinen Dodecaëdern, sondern zeigt sich auch zu gröfseren Massen verbunden. Die bei Lugano und Varese das ganze Gestein durchziehenden kleinen Höhlungen, in denen die Feldspathkrystalle mit Albit bedeckt sind, verschwinden, und statt ihrer sieht man gröfsere Klüfte und Drusen, welche wohl einen Fufs lang sein können, mit Feldspathkrystallen, die mehrere Zoll Gröfse erreichen. Doch auch dann sind sie noch immer mit einer dünnen Lage von Albitkrystallen überzogen, und immerfort nach denselben Gesetzen, ganz vollständig auf der sogenannten *M* Fläche, theilweise auf den Flächen *T* und *l*, und gar nicht auf den glänzenden Flächen *P* und *x*. — Nicht selten findet sich auch Flufsspath im Innern der Drusen, wahrscheinlich auch wohl Schwerspath, obwohl ich diesen noch nie gesehen habe. — Im weifsen Granit sind auch diese gröfseren Drusen nicht mehr, daher auch keine Spur von Albit. Der weifse Granit ist daher gleichsam ein Kern, um welchen der rothe wie eine Schaale gelagert ist. Das Ganze bildet dann ein ungeheures Ellipsoid, das nordwärts am Rande des Lago di Mergozzo aufsteigt, zwischen Gravellona und Feriolo durch das Tosathal zerschnitten wird, dann aber steil aufsteigt bis zum Gipfel des Monte Mergozzolo, 4600 Fufs hoch, und südwärts gegen den See von Orta wieder abfällt zwischen den Dörfern Agrana und Pralongo. Südlich und östlich ist der Granit ganz von Glimmerschiefer umgeben, dessen Schichten stets von ihm wegfallen. Nördlich ist er durch die Fläche des weiten Thales vom Glimmerschiefer

Digitized by Google

geschieden, ostwärts durch eben diese Thalebene vom Gneuse. Der bloſse Anblick zeigt es, wie der kleine kegelförmige Mont Orfano, zwischen dem See von Mergozzo und dem Thale der Tosa, nur ein abgerissenes Stück des ganzen Ellipsoids sei, und das bestätigt sich durch die Untersuchung des Gesteins. Denn da durch solche Abreiſsung die Mitte des Berges eröffnet ist, so zeigt sich der weiſse Granit des Innern in den vielen Steinbrüchen an der Südseite des Berges, rother Granit aber nicht. Aus gleichem Grunde sieht man nur weiſsen Granit bei Gravellona und an den schreckbaren Abstürzen des hohen Mergozzolo, zwischen Gravellona und Omegná. Höher am See von Orta, ohngefähr dort wo er anfängt, bildet der Berg des Klosters der Camaldulenser von Ameno eine andere, viel kleinere, nur 800 Fuſs hohe ähnliche hervorsteigende Kuppe von Granit; nur wird sie hier dem Porphyr viel ähnlicher. Wenig davon entfernt scheidet sich auch wirklich rother Porphyr vom Glimmerschiefer, und bildet nun alle Hügel und Berge oberhalb Invorio und Ghevo bis Meina und Arona an den Ufern des Lago Maggiore. Der berühmte Koloſs von S. Carlo Borromeo steht auf einem Felsen von solchem Porphyr. Daher stehen auch hier der rothe Porphyr und der Granit von Baveno in naher Verbindung und schwerlich wird man sie als zwei verschiedene Formationen absondern können. —

Der Kalkstein, den diese Gebirgsarten durchbrechen, ist in so sonderbar durch- und nebeneinanderlaufenden, scharfen und steil abfallenden Ketten geordnet, daſs man auch hierin den Einfluſs des hervorhebenden Gesteins nicht verkennen kann. Noch mehr muſs sich eine solche Vermuthung bestätigen, wenn man beobachtet, daſs fast überall die nächste Umgebung der Orte, an welchen der Melaphir gefunden wird, von Dolomit zusammengesetzt ist, in welchem, wie gewöhnlich, Schichtung nur schwer, meistens gar nicht zu erkennen ist. Entfernter von den schwarzen Gesteinen sind sowohl Kalkstein als Schichtung ganz unverändert, die dünnen Schichten aber mannigfaltig gestürzt und gebogen. Von Ferrera bis Brusimpiano, am See von Lugano, in allen Bergen, die im weiten Umkreise den Hügel von Cunardo umgeben, erscheint nichts anderes, als weiſser körniger Dolomit, ohnerachtet die Berge sich bis 2400 Fuſs Höhe erheben. Am äuſseren Rande dagegen, bei Ferrera selbst, zeigt sich der Kalkstein, dunkel-rauchgrau und dicht, allein durchaus mit Klüften erfüllt, welche mit Dolomit in häufig sehr schönen Drusen ausgefüllt sind. Man sieht auch hier, was unter dem

Digitized by Google

Berge des Salvadore bei Lugano so deutlich ist, wie durch Klüfte die verändernde Masse eindringt, sich des Kalksteins bemächtigt und endlich alles zum weifsen, körnigen, ungeschichteten Dolomit verändert. — Wenn man von Varese oder von Gavirate aus der Lombardischen Fläche die Hügelreihe hinaufsteigt, auf welcher Madonna del Monte, 2670 Fufs, der Monte Beuscer, 3810 Fufs, sich erheben, so findet man unten den Kalkstein ganz weifs, fast erdig oder grofsmuschlich im Bruch, wie Thon, und ganz matt. Man nennt ihn in diesem Zustande Majolica; er sieht der Kreide ähnlich, gehört aber dieser Formation nicht an. Hat man die Höhe erreicht, so verändert sich Alles, ohne scharfe Unterbrechung, zu weifsem, körnigem, festem Dolomit, und nunmehr sieht man nichts anders am Abfall gegen die schwarzen Felsen des Thales von Brincio hinunter. Auch gegenüber erhebt sich der Monte Robbio hoch über die Mündung des Val Gana und mit gleichem Dolomit. An seinem Fufse senken sich Schichten von weifsem Kalkstein in den Berg, dann einige andere von grobkörnigem weifsem Sandstein, die man vom Quadersandstein von Pirna nicht leicht unterscheiden würde.

Es wird immer schwer sein, bei so sehr durcheinanderlaufenden Ketten, bei ihrer so oft wieder aufs Neue anfangenden Schichtenfolge, die verschiedenen Formationen des Kalksteins genau zu bestimmen. Man kann es mit einiger Sicherheit, wie bekannt ist, nur durch die in den einzelnen Schichten vorkommenden organischen Producte. Allein, wo Dolomit häufig ist, da sind diese organische Formen, wenn auch nicht gänzlich zerstört, doch so sehr verändert, dafs sie wenig oder gar nicht mehr hervortreten. Gar wenig hat man noch in den Bergen von Varese gesehen, und nichts, was die nähere Bestimmung ihrer Gesteine erleichtern könnte. Im Val Raza unter Madonna di Monte erscheinen ziemlich häufig Abdrücke von Univalven, bloſse Kerne; Dolomitkrystalle erfüllen das Innere und bilden die Schaale, und damit sind alle näheren Kennzeichen zerstört. Herr de Cristofforis in Mailand verwahrt in seiner trefflichen Sammlung Ammoniten aus diesem Thale, die zur Familie der Coronarien gehören, und nur in Jurakalksteinen, nicht in der Kreide vorkommen. Alle Kalksteinberge zwischen Lugano und Varese scheinen jedoch völlig in gleicher Lagerung und Richtung mit denen zu sein, welche die südlichen Ufer des Secs von Como bilden, und die langgedehnten Hügelzüge zwischen den beiden Armen des Sees von Lugano,

Digitized by Google

bei Riva und Porto Morcote. An beiden Orten sind Versteinerungen sehr häufig; am Comer See in den Brüchen von Moltrasio und zu Erba unter Val Assina, am See von Lugano über Arzo und bei Tremena. Gewöhnlich findet man jedoch diese Gestalten in den Bächen, welche sie durch Regengüsse von höhern Bergen erhalten; daher ist es selten möglich, die einzelnen Schichten anzugeben, in denen sie vorkommen. Ich werde, der Vergleichung wegen, diejenigen anführen, welche ich zu sehen Gelegenheit gehabt habe.

1) *Ammonites Conybeari* Sow. Viele Windungen, welche nur sehr langsam an Durchmesser zunehmen, mit vierzig breiten einfachen Rippen in einer Windung und hervortretendem Rücken. Die Loben sind nicht sichtbar. Er ist bei Moltrasio häufig und wohl bis zwei Fuſs im Durchmesser. Das Gestein ist ein sehr dunkelgefärbter bituminöser Kalkstein, so wie er auch am Salvatore bei Lugano über Puzallo vorkommt. Der englische Ammonit findet sich im blauen Lias. Dahin könnte der Kalkstein von Moltrasio, Puzzalo und Ferrera auch wohl gehören.
2) *Ammonites parallelus* Rein. S. 31. Mit scharf hervortretender Röhre auf dem breiten Rücken, und mit dreifsig einfachen, etwas nach vorn gebogenen Rippen. Auch dieser ist bei Moltrasio nicht selten und familienweise versammelt; auch zu Pian d'Erba und Arzo über Porto.
3) *Ammonites Hylas* Rein. S. 24. Zwanzig Knoten am Rande der Windung, die sich sogleich in zwei oder drei starke Rippen vertheilen. Der Rücken breit, mit hervorstehender Röhre. Die Loben sind doppelt so tief als breit. Die Sättel etwas breiter als der Lobus und wenig zertheilt. Zehn Kammern in einer Windung. — Ein schöner Ammonit von Pian d'Erba.
4) *Ammonites subarmatus* Sow. Der Rücken so breit als die Seite. Achtunddreifsig Rippen zertheilen sich auf diesem Rücken zu zwei oder drei anderen. Von Pian d'Erba.
5) *Ammonites heterophyllus* Sow., *complanatus* Rein. tab. 7. Ausgezeichnet durch die löffelförmige Form der Satteleinschnitte. Der untere Seitenlobus liegt schon in der Mitte der Seite, daher treten noch vier oder fünf Hülfsloben vom Ventrallobus zu bis zur inneren Seite der Win-

Digitized by Google

dung. Jede folgende Windung bedeckt die vorige gänzlich. Von Pian d'Erba. Dieser Ammonit ist ganz ausgezeichnet für die unteren Schichten des Jura und für die Gryphitenschiefer. In allen Graden der Gröfse.

6) *Ammonites Strangwaisii* Sow. tab. 254. Mit gewaltig grofser Hasta der Loben und herabhängenden Zähnen. Die Sättel sind wenig und nicht tief gezähnt. Der untere Seitenlobus in der Mitte der unteren Seitenhälfte, daher ist noch ein kleiner Hülfs-Ventrallobus sichtbar. Zweiundsechszig *S*förmig gebogene Rippen in einer Windung. Von Pian d'Erba.

7) *Ammonites Wallcotti.* Zwei Zoll grofs, im weifsen Kalkstein, wohl zu den unteren Oolithen gehörig. Von Pian d'Erba.

Diese Formen sind hinreichend zu zeigen, auf welchem geognostischem Horizont man sich ungefähr in diesen Kalkformationen befinde. Nichts geht im Alter über die oberen Schichten des Lias hinaus; am wenigsten erreicht irgend ein Punkt den Muschelkalk oder noch ältere Formationen. Und auch neuere Kalksteine, obere Juraschichten und Kreide verbreiten sich wahrscheinlich in der Gegend von Como und von Varese nur über einen sehr kleinen Raum.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

das südliche Ende des Gebirgszuges von Brasilien in der Provinz S. Pedro do Sul und der Banda oriental oder dem Staate von Monte Video; nach den Sammlungen des Herrn Fr. Sellow.

Von

H^rn. WEISS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 9. August 1827. und 5. Juni 1828.]

Über das mittlere Brasilien besitzt das hiesige Königl. mineralogische Museum eine grofse und reiche Sammlung, welche wir dem Eifer unseres Collegen, Herrn von Olfers, verdanken. Sie erstreckt sich durch die merkwürdigsten Gebirgsgegenden Brasiliens, nicht allein auf der Strecke von Rio Janeiro nach dem Gold- und Diamantendistrict, sondern auch von S. Paulo und dos Santos im Süden westlich nach Sorocaba und J. Joao do Ypanema (1), und durch das Gebiet der östlichen Zuflüsse des oberen Parana über Villa da Campanha do Rio Verdo, also auf der westlichen Seite des Küstengebirges, der Serra Geral, nach Villa Rica in Minas Geraes, Sabara, Villa do Principe, Tejuco, den Cerro do Frio bis Minas Novas am Rio Grande und Barra do Rio das Velhas am S. Francisco im N., also vom 24ten bis zum 16ten und 17ten Grade südlicher Breite.

Da diese Gegenden bereits dem Geognosten bekannter geworden sind, so ist es hier meine Absicht nicht, von dieser schönen Sammlung ausführlicher zu sprechen; aber sie bietet einen der wichtigsten Vergleichungspunkte auch für das Folgende dar, welches sich mit einer noch weit minder

(1) Den Rio Ipane hat die Faden'sche Karte noch etwas westlich von Surucava, auch als einen Arm des Tieté, an welchen westlich das Gebiet des Parana Panema (Panapanema) grenzt.

Digitized by Google

bekannten Gegend beschäftiget, mit dem südlichen Ende der Gebirge Brasiliens, welche Herr Fr. Sellow, früher ein Begleiter des Hrn. v. Olfers, und von ihm zu den geognostischen Beobachtungen angeleitet, vom Sommer des Jahres $18\frac{41}{42}$ bis zu Anfang des Jahres 1827 bereist hat.

Die Sammlungen von Gebirgsarten, durchaus schöne, vortrefflich geschlagene und frisch erhaltene Stücke, welche bereits in Berlin angekommen sind, betreffen den Strich von Monte Video und Maldonado aufwärts zwischen der Küste und dem Uruguay bis zur alten südlichen Grenze Brasiliens am Jacuy, also vom 35ten bis zum 30ten und gegen den 29ten Grad südlicher Breite, dem Uruguay in Osten.

Der Aufenthalt in Monte Video selbst und dessen näherer Umgebung fällt an das Ende des Jahres 1821 bis zum November 1822. Vom Januar bis März und April machte Herr Sellow in der Zwischenzeit seine erste kleinere Reise am S. Lucia hinauf nach Villa de Minas mit einer Excursion nach Minas viejas und dem Serro del Yman, nach dem Barriga Neyra und nach dem Arroyo de las Penitentes; dann von Minas nach Maldonado und über den Pan d'Azucar nach Monte Video zurück. Diese Excursion führte also etwa um 1 bis $1°\frac{1}{2}$ nördlich von Monte Video und Maldonado (1).

Im November 1822 verliefs Hr. S. Monte Video und ging zuerst nach Colonia del Sacramento. Nach einem kleinen Abstecher nach Buenos-Ayres ging er von Colonia nach dem Salto grande am Uruguay (unter etwa $31°\frac{1}{4}$ S.B.)

(1) Minas liegt nach der „*Carta geografica que comprehende los Rios de la Plata, Parana, Uruguay y Grande y los terrenos adyacentes conforme a los Comisionados de la linea de limites* 1820," welche sich des Hrn. Ignacio Nuñez Werke: histor. polit. und statist. Skizzen über Buenos-Ayres und die vereinigten Provinzen von Rio de la Plata u. s. f., ins franz. übers. von Varaigne, Paris 1826, beigegeben findet, im äufsersten östlichen Winkel oder an den Quellen des S. Luzia, welche dort mit den südlichsten Quellbächen des Rio Cebollati, der sich in den Mirim-See ergiefst, zusammen grenzen, unter etwa $34°\frac{1}{2}$ S. Br., fast ganz nördlich, oder N. g. W. von Maldonado. Auch die Generalkarte im Atlas der Reise der Herren Spix und v. Martius giebt die Lage von Minas um $\frac{1}{2}°$ N. g. W. von Maldonado. Eben so giebt Mawe in seiner Reisebeschreibung (*travels in the interior of Brazil, etc. Lond.* 1812. 4.) Minas, wo er aber selbst nicht hingekommen war, p. 20 in der Note, nur 10 Legoas von Maldonado, und p. 18–21 die Entfernung von Barriga Negra (den Kalkofen des Don Juan Martinez daselbst) auf etwa 160 englische Meilen oder etwas über 40 Legoas N.O. von Monte Video, etwa 120 englische Meilen von Maldonado, und 90 von der Stadt Minas, vom See Meni aber — wir behalten die verschiedenen Schreibarten der Namen hier und in mehreren Fällen absichtlich bei — zu 50 Legoas an.

Digitized by Google

hinauf; diese Reise dauerte vom 19. Decb. 1822 bis 5. März 1823; und von da quer über nach Porto Alegre (=Villa de Porto der Bruel'schen Karte, früherhin Porto dos Cazaes genannt) unter 30° S. Br. am Ausgange des Thales des Jacuy oder Guaiba, welcher sich hier bei seinem Ausfluſs gegen den See dos Patos bereits zur Lagoa de Viamão ausgebreitet hat. Nach Porto Alegre kam Hr. S. Ende Mai.

Ende August 1823 trat Hr. S. eine neue Reise an, erst am Jacuy wieder hinauf bis Villa da Caxoeira, mit kleineren Excursionen von der Freguesia de Taquari, von Villa do Rio Pardo, und von Villa da Caxoeira aus, dann —Mitte December— wieder südlich von 30° Breite bis 32°$\frac{1}{4}$ nach Cassapava, Bayé, und am Rio Negro hinab nach den Serros de Jaçegua, und von dort über den Cerro do Herval queer herüber in O. nach Rio grande de S. Pedro (do Sul), welches er im Anfang März 1824 erreichte. Bald darauf hatte er das Unglück, an den Ufern der Lagoa dos Patos ein Schlüsselbein zu brechen; der Winter trat ein; er war genöthigt ihn in Francisco de Paulo (zwischen den beiden Seen L. dos Patos und Mirim) zuzubringen, nachdem ihm der Austritt des Pelotas (¹), wohin er Ende Mai zurück gekehrt war, neue Unannehmlichkeiten gemacht hatte; erst am 9. Januar 1825 kehrte er nach einer zehntägigen Fahrt auf der Lagoa dos Patos nach Porto Alegre zurück.

So weit sind seine mineralogischen Sammlungen vollständig hier eingetroffen und in 960 Nummern sehr genau bezeichnet.

Von Porto Alegre machte er eine zweite Reise westlich nach dem Uruguay und den Missionen, zu welcher ihn vorzüglich die in Porto Alegre eingelaufene Nachricht von colossalen fossilen Knochen („zwei Riesenskeletten"), welche am Arapey chico gefunden worden seien, bestimmte. Er trat sie am 17. Sept. 1825 an, und ging zuerst, und zwar mit Barometern und einem Sextanten, um welche er von Monte Video aus gebeten und die er indeſs erhalten hatte, zum zweitenmal über S. Barbara da Encruselhada nach Cassapava, von wo aus er unter dem 10. Decb. 1825 schrieb, daſs es ihm hinsichtlich der geognostischen Sammlung sehr lieb sei, den Weg durchs Gebirge über S. Barbara nach Cassapava gemacht zu haben; die Mineralien

(¹) Dieser Pelotas ist nicht mit demjenigen zu verwechseln, welcher den oberen Theil des Uruguay ausmacht.

Digitized by Google

aber, welche er von S. Barbara im October absendete, sind uns leider durch einen unglücklichen Schiffbruch bei Helgoland verloren gegangen; alle späteren abgeschickten aber, welche hier angekommen sind, waren blos mit Nummern versehen, ohne Bezeichnung der Orte, und lassen daher erst noch auf künftige nähere Angaben und Beschreibungen hoffen.

Von Cassapava, welches Hr. S. den 25. Dec. verliefs, ging er nach S. Gabriel. Hier durchschnitt er seinen Weg von 1823. Im März d. J. war er nemlich vom Salto grande am Uruguay aus, im Flufsgebiet des Arapey grande hinauf, über einige seinem linken Ufer angehörige Zweige gegangen, hatte das obere Flufsgebiet des Ibicui (1) durchschnitten, und war über die Wasserscheide zwischen Uruguay und Jacuy nach S. Gabriel am Vacacuy, einem der bedeutendsten Zuflüsse des Jacuy oder Guaiba, hinübergegangen. Die bezeichnete Stelle am Arapey chico, welcher dem rechten Ufer des Arapey grande angehört, konnte er, mitten in der kriegerischen Zeit, nur von dem Lager des Obersten Bento Manoel Ribeiro aus, welcher in dem Winkel, den der Arroyo de Catalan grande mit dem Quaraim macht, Posto gefafst hatte, und unter einer militairischen Bedeckung, welche ihm der Oberst mitgab, in den letzten Tagen des Januars 1826 besuchen; er wandte sich von da nach dem nahgelegenen Punkt am Uruguay, der Capella oder Povoaçao de Belem, zwei Legoas oberhalb des Einflusses des Arapey grande in den Uruguay, und kehrte am 8. Febr. zu dem Lager im Brincon de Catalan zurück; von hier ging er nördlich nach Alegrette (2), und im Mai 1826

(1) Der Ibicui (welcher näher seinem Ursprung den Namen S. Maria trägt) und weiter unten oder südlicher der Rio Negro, sind die beiden ansehnlichsten Flüsse, welche innerhalb unseres Gebietes sich in den Uruguay von Osten oder von seinem linken Ufer her ergiefsen; sie berühren einander an ihren Quellen und umspannen mit ihren Mündungen einen Bogen von ohngefähr 4 Breitengraden, da der Ibicui etwa unter 29½ S. Br., der Rio Negro unter 33°½ S. Br. sich in den Uruguay ergiefst. Zwischen beiden sind unter den eingeschlossenen kleineren Flufsgebieten desselben östlichen Ufers des Uruguay die bedeutenderen von S. nach N. das des Queguay, dann das des Dayman; ferner des Arapey (des ansehnlichsten unter ihnen), und am nördlichsten das des Quaraim. Der Salto grande und chico, bei welchem die Schiffarth auf dem Uruguay der übersetzenden Klippen wegen für grofse Fahrzeuge aufhört, liegen etwas oberhalb der Einmündung des Daymon, zwischen ihr und der des Arapey.

(2) Capella de Alegrette am Ibirapuitam, 6 Legoas oberhalb seines Zusammenflusses mit dem Nhanduy, unter etwa 30° S. Br. Der Ibirapuitam nimmt den (westlicher entspringenden) Nhanduy von seinem linken Ufer her auf, und fällt mit ihm in den Ibicui (auf dessen linker oder südlicher Seite diese Bäche liegen), und mit dem Ibicui in den Uruguay.

Digitized by Google

am Ibirapuitam hinab über den Nhanduy und Ybicuí, am Uruguay hinauf nach den Missionen. Diese verliefs er am 14. August, ging über die campos da Vacaria, kam am 26. Oct. bis zur Grenze der Provinz S. Cathrina, welche der obere Theil des Uruguay unter dem Namen Rio Pelotas macht, und so nach einem von den Missionen aus beschriebenen ansehnlichen Bogen gegen N. am 10. Nov. wieder in Porto Alegre an.

Die Rückreise von Porto Alegre nach der Provinz S. Paulo im J. 1827 machte Hr. S. über Villa de Lages und Villa da Laguna (1). Eine allgemeine Übersicht der Gebirgsverhältnisse des südlichsten Theiles von Brasilien und der Banda oriental entnehmen wir hauptsächlich aus Hrn. S's Bericht an des Hrn. Ministers von Altenstein Exc. aus Porto Alegre vom 12. Dec. 1826.

Das granitische Küstengebirge Brasiliens, die Serra Geral, setzt sich, sagt Hr. S., aus der Provinz S. Paulo (nachdem es, wie wir aus seinen späteren Berichten sehen, noch unter dem 28ten und 29ten Breitengrade ein Plateau von mehr als 4000 Fufs Höhe gebildet hat, auf welchem Hr. S. bei seiner Rückreise von Porto Alegre gegen Anfang des Winters schon in hellen Nächten das Thermometer auf den Gefrierpunkt sinken sah) durch die Berge von S. Anna (2) und Itapuão (3) in der Provinz S. Pedro, südlich vom 30ten Breitengrade, längs der Lagoa dos Patos in der Serra do Herval und Serra dos Tapes, welche beide der Rio Camacuão trennt, nach der Lagoa Mirim fort, und seine Granit- und Gneusmassen lassen sich bis an den Platastrom verfolgen, so dafs also die Gegenden von Villa de Minas nördlich von Mal-

(1) Die späteren, bis Juli und October 1829 reichenden Berichte erzählen, dafs Hr. S. im Januar 1828 von Laguna auf das etwa 4000 Fufs hohe Gebirge nach Lages wieder hinauf, von da durch den Certao do Jahó nach Villa do Principe, mit einer Excursion über Curitiba nach dem „prachtvollen Hafen von Paranaguá," dann nach dem „durch mannichfaltigen Gebirgsbau merkwürdigen Certao do Açunguy," und später nach der weit westlich liegenden Indier-Mission von Guárapoáva gegangen, und über die Städte Castro, Itapéva, Itapetininga, Sorocába, S. Roque und Cutia bis nach S. Paulo zurückgekommen war, von wo er durch Matto Grosso nunmehr eine Querreise über das hohe Plateau von Brasilien bis Ober-Peru zu machen gedachte.

(2) S. Anna hat die Faden'sche Karte unter 28$^{\frac{1}{2}}$ S. Br., fast ganz in N. (wenig östlich) von Viamao.

(3) Ponta de Ytapuão ist die Landspitze zwischen der nördlichsten obersten Bucht des Patos-Sees und dem sich einmündenden Jacuy, wo Hr. S. sich auf seiner Fahrt über den Patos-See nach Porto Alegre am 6. Jan. 1825 befand. Die Arrowsmith'sche Karte hat den Namen.

Digitized by Google

donado und Montevideo die wahre Endigung des Brasilianischen Küstengebirges bezeichnen. Erst jenseit des Platastroms und des Uruguay breiten sich wirkliche Ebenen aus. Zwischen dem Uruguay und dem Meere dehnt sich nur am östlichen Fufs der Serra do Herval und dos Tapes eine söhliche Ebene, welche den Landstrich zwischen den Seen dos Patos und Mirim mit begreift, nach Rio Grande do Sul hin, welches, nebst der gegenüberliegenden, am nördlichen Ufer erbauten Povoacão de S. José de Norte im Flugsand liegt, doch so, dafs von Westen her die Gipfel der Serra dos Tapes herüberblicken. Aufser dieser Ebene von Rio Grande do Sul ist das ganze Land bis zum Uruguay und bis zum Platastrom hüglig und bergig, obgleich die Berge in der Cisplatina oder Banda oriental stets nur niedrig sind.

Unterm 30ten Grade S. Br. aber läuft ein „basaltisches," d. i. Mandelstein- und (schwarzes) Porphyr- oder Melaphyr-Gebirge (nirgends jedoch eigentlicher Basalt) vom Meere aus in der 7ten Stunde auf mehr als 5 Längengrade queer hinein in's Land. Am südlichen Fufse seiner kegel- und dachförmig gestalteten Berge liegt das Thal des Guaiba oder Jacuy mit Porto Alegre (am Vereinigungspunkt von 4 Flüssen in den See von Viamão). Näher gegen den Uruguay fallt es in Westen ab; eben da aber steht es in Verbindung mit einem am linken Ufer des Ybicui in der 12ten Stunde streichenden Gebirgszuge von derselben Beschaffenheit, der die Quellbäche des Ibicui mirim (1) von denen des Caavera scheidet, zwischen dem Caavera, Ibirapuitam grande und chico ansehnliche Rücken bildet, und, wo er sich gegen den Salto grande nach Westen wendet, südlich Gewässer nach dem Daiman und Rio Negro, nördlich nach dem Arapey, Quaraim und Ibirapuitam sendet. Dieser Mandelsteinzug ist die Quelle der grofsen Menge von Calcedonen, Achaten, Carneolen, Bergkrystallen und Amethysten, welche die Ufer des Uruguay bis über den Rio Negro hinab bedecken. Beide zusammenstofsende

(1) Es giebt aufser diesem einen andern Ibicui mirim, auf der entgegengesetzten rechten Seite des grofsen Ibicui, welcher mehr von O. nach W., wie der untere Ibicui selbst, von der Grenze des Jacuy-Gebietes dem unteren Ibicui zufliefst, während der hier gemeinte mehr in der Richtung von S. nach N., wie der S. Maria oder obere Theil des Ibicui, fliefst und sich schon mit diesem vereinigt; vgl. José de Saldanha's *Mappa corographico da Capitania de S. Pedro etc.*, welche sich dem ersten Hefte der *Annaes da Capitania de S. Pedro*, herausgegeben von J. Fel. Fern. Pinheiro, Rio de Janeiro 1819, beigegeben findet.

Digitized by Google

Züge theilen das Land auf natürliche Art in eine südliche und nördliche Hälfte, wogegen es weiter südlich keinen Gebirgszug giebt, welcher ehemals die Grenze zwischen den portugiesischen und spanischen Besitzungen bezeichnen sollte. Vermuthlich läfst sich die Mandelsteinformation noch über den Uruguay hinüber verfolgen, da sie den Salto grande und chico, so wie 14 Legoas weiter aufwärts bei der Capella de Belem Riffe und Klippen im Flusse bildet, und u. a. die Nuñez'sche Karte (1) gerade dem Salto grande und chico gegenüber zwischen dem Uruguay und Parana einen „Monte Grande del Montiel" angiebt. Am Abhang des Mandelsteingebirges verbreitet sich eine ausgedehnte thonige Sandsteinformation in das Land hinein, und steigt am Fufs des granitischen Küstengebirges wieder auf; gewifs ist sie sehr jung und weit jünger, als der Reisende sie hielt, der sie grofsentheils dem Rothliegenden beizählt. Sie ist nach ihrer Beschaffenheit sowohl als nach ihren Umgebungen höchst wahrscheinlich, um nicht zu sagen, zuverlässig, tertiär, und darf vorläufig von uns für den Molasse- oder Braunkohlensandstein genommen werden. Dafs sie wirklich tertiär ist, wird wohl zur völligen Evidenz erhoben werden, sobald die Nachrichten des Reisenden über den ohne Etiquetten eingesendeten späteren Theil seiner Sammlungen eingegangen sein werden, namentlich über die auf seiner Rückreise von Porto Alegre nach S. Paulo gemachten Sammlungen. Denn unter diesen befinden sich nicht allein die schönsten Fortsetzungen der Melaphyr- und Mandelsteinformation der Banda oriental, und der ihr dort zugehörigen thonigen Sandsteinformation, sondern auch die evidentesten tertiären Versteinerungen in einer, wie es scheint, eben dieser Sandsteinformation angehörigen Schicht.

Das für uns mineralogisch näher zu beschreibende beschränkt sich auf den oben angegebenen früheren Theil der Reise (bis Anfang 1825), von welcher die eingegangenen Mineralien mit den Angaben der Fundorte versehen sind, und zerfällt nach der Reise selbst in drei Hauptabschnitte: in die Sammlung von Montevideo und Maldonado mit Einschlufs der Reise nach Minas nebst dem Anfang der folgenden bis Colonia del Sacramento am Rio de la Plata; dann in die der Reise von Colonia, am Uruguay aufwärts, zum Salto grande und von da nach Porto Alegre; endlich in die Sammlung der

(1) S. die oben S. 218. angeführte *Carta geografica que comprehende etc.*

Digitized by Google

ersten Reise nach S. Barbara und Cassapava bis Rio Grande de S. Pedro do Sul. Den vierten Abschnitt wird das ausmaehen, was zur Erläuterung der fossilen Überreste zu sagen übrig bleibt, welche auf den fünf beigefügten Tafeln abgebildet sind.

Erster Abschnitt.

Monte Video, Villa de Minas, Maldonado und Colonia del Sacramento.

Dafs Monte Video auf Urgebirge, aber in einer flachen Gegend (1) steht, ist bekannt. Mawe nennt Granit und Thonschiefer mit senkrecht stehenden Schichten. Nach unsrer Sammlung zu urtheilen, würde Gneus und Hornblendschiefer der richtige Name des Gesteins sein. Ein feldspathreicher, glimmerarmer, aber vollkommen schiefriger Gneus ist das herrschende Gestein. Angegebene Punkte sind: das Ufer des la Plata, O. von der Kathedrale unweit des Porton viejo, und der Festungsgraben des Porton viejo; die äufserste Spitze der Halbinsel, W. von der Kathedrale; ein Steinbruch unweit des Porton nuevo, N. O. von Monte Video; der Passo del Molino unweit der Mündung des Arroyo del Miguelete auf dem Wege nach dem Cerro de Monte Video; die Niederung zwischen dem Arroyo del Miguelete und dem Arroyo pantanoso, und der östliche Abhang des Cerro de Monte Video.

Glimmerschiefer ausgezeichnet nur am Ufer des la Plata, $\frac{1}{2}$ L. vom Cerro bei Monte Video, in S.S.W.; darin Granitlager, nach S.'s Angabe mit dem Glimmerschiefer wechselnd, mit einem vom spargelgrünen ins silberweifse übergehenden Glimmer. An einigen der vorigen Punkte weniger ausgezeichneter Glimmerschiefer mit dem Gneuse zusammen; ein untergeordnetes Vorkommen von Granit, so wie von Granaten, übergehen wir. Ein als Lager angegebener schwarzer Kieselschiefer, feinkörnig quarzig, mit Quarzadern durchsetzt, mit noch ansitzendem grauem Thonschiefer, erinnert an die schwarzen Kieselschieferlager von Reinerz, Landek, Johannisberg (gegen Reichenstein zu) u.s.w., welche, mitten im

(1) Der Fufsboden der Kathedrale, der höchste Punkt der unmittelbaren Umgebung von Monte Video, liegt (nach anderweitigen Nachrichten) nur etwa 60 Fufs über dem Meere; die Strafsen der Stadt laufen mit einem flachen Abhang am Meeresufer hin.

Digitized by Google

Urgebirge, oft plötzlich uns ins Übergangsgebirge zu versetzen scheinen, und uns den Gedanken der Umänderungen, welche diese (bei Johannisberg porösen, wie zerfressenen) Lagerstätten erlitten haben müssen, fast gewaltsam aufdrängen.

Hornblendschiefer ausgezeichnet, theils mit dem Gneuse an dem Ufer des la Plata, $\frac{1}{4}$ L. vom Porton viejo und Gneus darin eingeschlossen, der Angabe nach als Gang; theils im Thal vor Aguada, $\frac{1}{4}$ L. vom Porto nuevo, N. O. von der Kathedrale, — „Lager" darin von kleinkörnigem Granit mit Granat —; theils den nördlichen Abhang und den Gipfel des Cerro von Monte Video bildend; desgleichen den Serrito bei Monte Video, so wie in einem Steinbruch am Arroyo del Serrito, und bei dem Passo del Duran am Arroyo del Miguelete am Wege nach Canelones.

Die schiefrige Textur des Hornblendschiefers nimmt ab mit der Einmengung des Feldspathes und dem Übergang in einen dichten und dann völlig krystallinischen Grünstein, wie er insbesondere am Gipfel des Cerro nach dem südlichen Abhang hin, am nördlichen Abhang und am Gipfel des Serrito, überall aber mit vollkommen schiefrigem wahrem Hornblendschiefer zusammen vorkommt.

Ein sehr junger sandiger Kalkstein (das erste Beispiel tertiären Gesteins in dieser Gegend) macht den einzigen Contrast in Beziehung auf die dortigen Formationen; er findet sich zwischen dem Serro von Monte Video (in S. S. W. vom Gipfel desselben) und zwischen der Mündung des Rio de S. Luzia. —

Kalkstein finden wir ferner in der Fortsetzung der Sammlung am Rio de S. Luzia unweit der Villa dieses Namens am Passo del Bote. Es ist dies ein hell röthlichgrauer, im Bruch aus dem dichten in den erdigen übergehender, dem Ansehen nach manchem Jurakalkstein am nächsten vergleichbarer, muthmafslich aber auch neuerer, tertiärer Kalkstein; Braunsteindendriten und Kalkspathadern, auch Hölungen mit Mergel ausgefüllt, kommen in ihm vor; Versteinerungen aus ihm besitzen wir nicht.

Der Weg nach Minas führte von der Villa de S. Luzia an dem Flusse gleiches Namens aufwärts; genannt ist an ihm der Passo del Caello, del Baranco, del Durasno, de la Invernada; die Calena von T. Garcia; Las Floridas; dieQuellen des Arroyo de Arias, der Arroyo de la mala moerta, die

Digitized by Google

Cantera de Cassupá und die Estancia de Martin Artigas, der Rio de Cassupá unweit seiner Mündung (in den Rio de S. Luzia) (1).

Nördlich von der Villa de S. Luzia nach der Calena des T. Garcia steht wieder Granit an, und am Passo del Caello ein feiner magrer Thon (der Name Mergelschiefer gebührt ihm nicht). An den Quellen des Arroyo de Arias und am Wege zwischen T. Garcia und Las Floridas wieder Gneus und Granit. Nun aber tritt zum erstenmal auf ein ausgezeichnet schöner Mandelstein; röthlichbraune weiche Hauptmasse, die grofsen Höhlungen mit Blätterzeolith (Euzeolith), die zahllosen kleineren mit erdigem Zeolith ausgefüllt; dies ist von der Cantera de Cassupá, bei der Estancia de Martin Artigas. — Ein Glimmerschiefer, dem Thonschiefer nah, gleich daneben bei der Mündung des Rio de Cassupá.

Einem Thonporphyr ähnlicher wird der Mandelstein zwischen dem Passo del Baranco und Passo del Durasno, gewöhnliche Nester von sogenanntem Hornsteinporphyr umschliefsend, am rechten Ufer des S. Luzia an der Strafse nach Minas, 10 Minuten von dem Passo de la Invernada; wiederum ganz Mandelstein mit höchst zahlreichen, alle parallel in die Länge gezogenen und plattgedrückten Blasenräumen, bei der Estancia de la Invernada, noch immer am Rio de S. Luzia. Wiederum ganz Porphyr mit nicht wenigen Quarzkörnern, nichts desto weniger mit Höhlungen ähnlicher erdiger Ausfüllung, wie der Mandelstein vorhin, die Hauptmasse hell gelblichbraun; die Cannada de las Conchas am Wege nach Minas. Unmittelbar darauf kommen wir auf die westliche Grenze des Gebirges von Minas; der Kopf eines Bergrückens hier ist eine Quarzkuppe, die dem Glimmerschiefer- oder Thonschiefergebirge angehört. Weiter am Wege nach Villa de Minas wieder der Porphyr, mit festerer, perlgrauer Hauptmasse, feineren Höhlungen, reichlicheren Feldspathkrystallen, verschwindendem Quarzgehalt. Gleich dabei schöner körniger röthlich- und gelblichweifser Dolomit (2),

(1) Die Bäche Arias und Cassupa hat die Karte des Nuñez'schen Werkes beide auf dem rechten Ufer des S. Luzia, jenen weiter unten, und mit dem Flufsgebiet des Rio Negro im Norden grenzend, diesen weiter oben, an das Gebiet des Rio Cebollati in N. O. angrenzend.

(2) Unser College, Hr. Karsten, hat die freundschaftliche Gefälligkeit gehabt, diese und die folgenden Dolomite und Kalksteine chemisch zu untersuchen; er fand in dem mitgetheilten Stücke hier 61,2 p.C. kohlens. Kalk; 21 kohlens. Bittererde; 17,4 Quarz; 0,33 Eisenoxyd mit Thonerde.

Digitized by Google

und ein reiner gleichförmiger Thonschiefer, der bald Veränderungen zeigt, welche schon die Annäherung an den Übergangs- mehr als an den reinen Urthonschiefer verrathen. So ins Thal von Villa de Minas herab.

Die herrschende Gebirgsart von hier bis Minas viejas und auf dem zwischenliegenden Cerro del Yman (1) ist Urthonschiefer (wenig von Granit unterbrochen) mit ächten Urkalkstein- (2), aber auch Dolomit- (3) und Urtrapplagern (letztere Grünstein mit sehr vorwaltender, vollkommen krystallinischer körniger Hornblende), und mit Magneteisenstein, theils in Octaëdern krystallisirt in feinkörnigen Hornblendlagern, theils als gemeiner derber Magneteisenstein in körnige Quarzlager eingewachsen. Übergänge des Thonschiefers bis in vollkommen feinblättrigen Glimmerschiefer. Näher an Minas viejas auch schwarzer dichter Kalkstein (ohne kohlensaure Bittererde) mit weifsen Kalkspathadern, anscheinend Übergangskalkstein; gleich neben ihm graulichweifser und aschgrauer körniger Dolomit (4) mit eingesprengtem Bleiglanz, von salinischen Bleierzen begleitet.

Bleiglanz und seine Begleiter, auch im Thonschiefer gangartig vorkommend, scheinen der Gegenstand des Bergbaues von Minas viejas zu sein (5).

Dolomit, feinkörniger, weifslicher, findet sich sogleich auch weiter südlich am Arroyo de S. Francisco (6).

Auszeichnung möchte noch ein ziemlich stark ausgefressenes Thon-

(1) Den Cerro del Yman, so wie den nachher erwähnten Serro del Campanero, hat die (in London 1807 erschienene) Faden'sche Karte von Südamerika (den Ort Minas nicht) auf der südöstlichen Grenze des Flufsgebietes des oberen S. Luzia.

(2) Keine kohlensaure Bittererde in dem mit Thonschieferlagen wechselnden, n. 81. der Sammlung. Karsten.

(3) 56,7 kohlens. Kalk gegen 25 kohlens. Bittererde, 13,9 Quarzsand, 1,2 Thonerde mit Eisenoxyd in n. 65., und 58,3 gegen 14,1 der beiden ersten bei 25,6 unauflösl. Rückst. und 0,95 Thonerde in n. 67. der Sammlung. Karsten.

(4) 57,6 kohlens. Kalk gegen 41,2 kohlens. Bittererde, und 0,9 Quarzfragmente. Karsten.

(5) Mawe erwähnt Minas in der vorhin angezogenen Note zu pag. 20 seiner Reisebeschreibung nach Berichten Anderer als einer kleinen Stadt, wo ein Bleibergwerk im Kalkstein sei.

(6) 68,3 kohlens. Kalk; 12, kohlens. Bittererde; 19,2 Kieselthon; 0,33 Thonerde und Eisenoxyd. Karsten.

Digitized by Google

schieferlager neben dem schwarzen dichten Kalkstein unweit Minas viejas verdienen; die Wände der entstandenen kleinen Höhlungen überall mit Eisenocker überzogen, die unveränderten Quarzkörner um so mehr dominirend, und wie schon zu einer Grauwacke zusammenrückend; aber noch sind die trennenden regelmäfsig schiefrigen Thonschieferblättchen geblieben.

Hyalith auf krystallisirtem Qnarz mit etwas Brauneisenstein fand sich auf einem schmalen Gange in einem ziemlich aufgelösten Granit (n. 64. der Sammlung).

Von Villa de Minas wurden noch zwei Excursionen gemacht, eine (über die Calenda de Don Juan Suasnaba) nach dem Arroyo de las Penitentes und dem Serro del Campanero, O. g. S. von Villa de Minas in die Gegend der Wasserscheide der Bäche, welche einerseits — durch den Rio Cebollati (Seballati) — dem Miri- (Merim-) See, andrerseits dem Ocean unmittelbar als Küstenflüsse bei Maldonado zufallen; eben da hat die Faden'sche Karte eine Serra dos Penitentes; — die andre nach dem Barriga Neyra und seinen benachbarten Höhen (1). Die erstere führte auf ähnliche Hornblendgesteine, wie die bei Minas viejas, am Serro del Campanero auf wahren Glimmerschiefer; der Gipfel ein diesem untergeordueter Quarzfels; der Glimmer, den dieser führt, zum Theil apfelgrün, wie der chromhaltige aus den Alpen; zwischen dem Campanero und der Stadt auch ein gneusartiges Gestein; am Ufer des Arroyo de las Penitentes selbst körniger Kalkstein, grauer und schwarzer (2), und rauchgrauer Quarz; aber auch ein der Melaphyrbildung zugehöriges, denen vom Harz vergleichbares, immer den Mandelsteinen zunächst zuzugesellendes Trappgestein, welches auf der zweiten Excursion in seinen übrigen Verbindungen angetroffen wurde.

Diese Excursion nach dem Barriga Neyra, dem 300 Fufs sich über denselben erhebenden Serro alto, dem 230 Fufs sich erhebenden Serrito de la Calena (de Martinez) und der Sierra de los Crystales führte durch die Fort-

(1) Nach der Faden'schen Karte ist der Barriga Negra ein Arm des Cebollati, welcher an das dem S. Luzia im N. liegende gröfsere Flufsgebiet des Rio Negro grenzt. Mawe sagt ebenfalls: der Flufs Barriga Negra nehme weiterhin den Namen Godoy, dann Zebolyati (Cebollati) an, und falle in den See Meni (Meri, Miri, Mirim).

(2) Der schwarze ohne, der graue jedoch mit etwa 15 p. C. kohlens. Bittererde gegen 78,5 kohlens. Kalk. Karsten.

Digitized by Google

setzung des vorigen, an Kalksteinen und mit der kieselthonigen Masse stark gemengten Dolomiten(1) reichen Thonschiefergebirges, mit Porphyren unterbrochen, auch der Granite nicht völlig entbehrend, hauptsächlich in ein sehr entschiedenes Conglomeratgebirge, welches schwerlich, wie der Reisende dafür hält und wie einzelne Stücke dem wohl entsprechen, ganz dem Grauwackengebirge angehören, vielmehr gröfstentheils ein weit neueres, mit den dortigen Melaphyr-Eruptionen im Zusammenhang stehendes sein möchte.

Das vorhin erwähnte Poröswerden einiger Thonschiefer von Minas viejas kehrt vollkommen so wieder am Cerrito de la Calena (Calena de Martinez) bei 200 Fufs über dem Barriga Neyra, durch entschiedene Conglomerate übergehend in einen gewöhnlichen quarzigen Sandstein, grobgemengt mit Thonnestern, wie er unweit dem Ort der Zerstörung auszufallen pflegt; der Gipfel selbst ein blos quarziges Conglomerat, in welchem man aber den dem zerrütteten älteren Gestein zugehörigen Quarzgehalt von dem neu dazwischen tretenden calcedonartigen Hornstein durchgängig zu unterscheiden glaubt.

Schon nahe bei Villa de Minas fangen die zu Sandstein zerrütteten Schichten des Thonschiefergebirges an; unmittelbar neben ihnen jenes dunkelbraune dichte Feldspathgestein, wie der Harzer Trapp, was man schon zum schwarzen Porphyr (Melaphyr) zu rechnen geneigt sein würde, dafern es nicht als Lager, sondern in den Verhältnissen des letzteren zu den Umgebungen vorkommt, — und ein paar Schritt davon schon grobes Conglomerat mit heterogenen Fragmenten; bald darauf ein dichter, fester Feldspathporphyr, und eben so bald wieder das vorige Gestein, feinblasig durch und durch, mit den Stilbitausfüllungen, diese zumal auf den gröfseren Klüften ganz deutlich werdend; weiterhin die Masse des vorigen Trapps mit Calcedonmandeln und auf Trümern durchsetzendem Calcedon; nachher wahrer Glimmerschiefer und Hornblendlager. Am folgenden Tage bei der Estancia

(1) Mawe beschreibt die an dem Fufse der „konischen Granitberge" aufgelagerten Kalksteine als Urkalkstein von dunkelblauer Farbe und geschichtet (*in laminae*). An einer Stelle, sagt er, stehe eine isolirte Kalksteinrippe in sonderbarer Form, die Schichten senkrecht gegen den Horizont, „wie eine Menge aufgerichteter Leichensteine auf einem Kirchhof", da. Dieser Streifen fange an einem Berge von sehr ungewöhnlicher Form an, und erstrecke sich, von zwei bis drei Schluchten durchschnitten, zwei englische Meilen weit. Der Kalkstein sei weifs und sehr fest, aber nicht so gut, wie der andere, und werde nicht zu Kalk gebrannt (es ist sichtlich Dolomit).

Digitized by Google

de Manoel Benevento Eisenglanz in derbem Quarz, gewifs von Gängen stammend, aber die Schichten vom Thonschiefer daneben völlig durchziehend und ihn von kleineren Quarzgängen aus mit Eisenglimmer imprägnirend, und in den sogenannten Eisenglimmerschiefer umwandelnd. Auch gneusartigere Schichten ohne Eisenimprägnation daneben und ein porphyrartiger Granit.

Am dritten Tage insbesondere die Kalksteine und unreinen Dolomite des Thonschiefergebirges, am S. O. Abhang des Serrito de la Calena (1), von ziemlich bunten Farben, deutlich geschichtet, mit thonschiefrigen Ablosungen, zum Theil auch mit starker kiesliger Imprägnation, ja mit tripelartigen Lagern; und nun die vorhin genannten förmlichen Conglomerate des Gipfels. Am N. W. Fufse Spuren eines körnigen Kalksteins, stark von Hornsteingängen durchsetzt, mit Bergkrystallen in den Höhlungen gebildet.

Auch in dem Thale zwischen dem Serrito de la Calena und dem Serro alto am rechten Ufer des Arroyo de la Calena ein röthlichgefärbter körniger recht normaler Dolomit (2). Der Gipfel des Serro alto wieder der vorige unreine dichte Kalkstein des Thonschiefergebirges (3) mit Hornsteinnieren, und mit Kieselschiefer-, Thonstein- und Tripellagern. In der Niederung im N. W. von dem Serro alto schwärzlichgrauer feinkörniger Kalkstein (ohne Bittererde).

An der Sierra de los Crystales (bei der Estancia de Martinez) sind die Conglomerate von der allergröbsten Beschaffenheit; grofse Bruchstücke von Thonschiefer, Glimmerschiefer, Grünstein, Granit darin. Am vollkommensten der Grauwacke und einem Übergangsthonschiefer gleichende Schichten, theils grau, theils grün, theils rothbraun, finden sich sowohl am westlichen Fufs dieser Sierra und dem Arroyo malo ebendaselbst, als an dem nordöstlichen; andere ganz wie von Grünerde durchdrungene am südlichen

(1) N. 124. der Sammlung enthielt keine kohlensaure Bittererde; N. 125. davon 19,7 gegen 28,2 kohlens. Kalk, 50,2 unauflösl. Rückst. u. s. w.; N. 126. 24,75 kohlens. Bittererde gegen 43,9 kohlens. Kalk, 30,4 Kieselthon u. s. w.; N. 126*. 17,3 kohlens. Bittererde gegen 28,4 kohlens. Kalk, 52,8 unauflösl. Rückst. u. s. w. Karsten.

(2) Enthielt 41,8 kohlens. Bittererde gegen 57,5 kohlens. Kalk, 0,3 unauflösl. Rückst.; 0,25 Eisenoxyd. Karsten.

(3) Ohngefähr 14 p. C. kohlens. Bittererde gegen 37,5 kohlens. Kalk, 48,4 unauflösl. Rückst.; 0,25 Thonerde mit Eisenoxyd. Karsten.

Digitized by Google

Fuſs, sehr feinkörnige, gleichen den Grauwackenschichten wohl auch und führen noch gröbere Granitfragmente, kommen aber in weit jüngeren Sandsteinen von ganz ähnlicher Beschaffenheit vor; die Bergkrystalle, daher der Name, kommen gewifs aus eben solchen Gängen, wie die vorhin erwähnten.

Die Rückreise nach Minas führte erst auf Granit, etwas Grünstein, Quarzfels, besonders aber weifsen körnigen Dolomit (1) mit reichlichem Tremolith (etwa wie von Drammen in Norwegen); dann Glimmerschiefer, abermals reinen Dolomit (2), aber auch coschenillrothen ganz feinkörnigen sehr gemengten kiesligthonigen (3) daneben, bis zuletzt an der Sierra de Aririquites der wohlbekannte Porphyr mit den Zeolithen auf den Trümern, Fuſs und Gipfel einnehmend, wieder da war.

Die Reise von Minas nach Maldonado wurde vom 7ten bis 10ten März (1822) zurückgelegt. Durchgängig Urgebirge in allen seinen gewöhnlichen Hauptgliedern legt sich in einer Reihe von einigen und funfzig Exemplaren an den Tag; wenig Granit, mehr Glimmerschiefer und Gneus, körniger Quarz und körniger Dolomit, theils fester (4), theils eben so mürber, leicht bröckelnder, wie der vom Gotthardt (5), anderwärts Kalkstein (6), ganz wie der bisherige des Thonschiefergebirges, Urthonschiefer selbst, selten nur bis an die Grenze des zweifelhaft werdenden Urthonschiefer-Characters findet sich; auch Übergang in Chloritschiefer, Hornblendgesteine, Grünsteine, ganz wie die früheren, einmal, und zwar zu Anfang der zweiten Tagereise, mit Spuren von Kupfererzen, als Kupferkies und erdigem Kupfergrün; eben da aber auch als das einzigemal ein entschiedenes Conglomeratstück, das man auf Porphyrbildung deuten möchte,

(1) Zusammengesetzt aus 77,33 kohlens. Kalk und 22,8 kohlens. Bittererde; ein anderes Stück aus 78,5 des ersteren, 18 des zweiten, und 3,6 Quarz. Karsten.

(2) Zusammengesetzt aus 59,8 kohlens. Kalk, 38,7 kohlens. Bittererde und 0,25 unaufl. Rückstand. Karsten.

(3) Bestehend aus 37,75 kohlens. Kalk, 12,6 kohlens. Bittererde, 49,6 unaufl. Rückst., 0,3 Thonerde mit Eisenoxyd gefarbt. Karsten.

(4) 58,4 kohlens. Kalk; 41,1 kohlens. Bittererde, 0,25 unauflösl. Rückst. Ein zweites Stück 57,5 des ersten, 41,3 des zweiten, 0,9 Kieselthon; ein drittes 56,3 des ersten, 42 des zweiten, 1,6 Kieselrückstand. Unmittelbar neben dem zweiten führt Hr. S. ein körnig-feldspathiges, granitähnliches Gestein als Gang im Dolomit auf.

(5) 56,3 kohlens. Kalk; 42,7 kohlens. Bittererde; 0,4 Kieselthon. Karsten.

(6) N. 179 und 180. beide ohne kohlens. Bittererde und wenig kiesl. Rückstand. Karsten.

Digitized by Google

das aber ganz voll kalkiger Masse ist, als ob nur eben der Einbruch in jene kalkigen Massen hinein erfolgt, aber bald gestockt sei; und eben hier zum erstenmal, was aber in den folgenden Tagereisen sich wiederholt, jene völlig thonschieferartig geschichteten Lager von einem dichten Feldspath, dem es an Krystallen hie und da nicht fehlt, um völlig porphyrartige Masse, so deutlich schiefrig, oft dünngeschichtet sie auch ist, zu werden; unser Reisende nennt sie, ohne Zweifel wegen dieses doppelten, fast rein feldspathigen und doch schiefrigen Characters, Weifsstein, was sie im Sinne des Wernerschen Sprachgebrauchs nicht ist; diese schiefrigen dichten Feldspathlager werden endlich vollkommne Bandjaspise, oder sie gehen wieder in die Trappmassen (*cornéennes*) über, auch wohl in sogenannten Hornfels (der Harzer). Ich halte dafür, man könne die Vermuthung wagen, dafs diese Massen auf ihren Lagern veränderte Thonschiefermassen sein mögen, gerade wie die sogenannten Eisenglimmerschiefer dergleichen Veränderungen durch eindringende und völlig gleichförmig in den Schichten weit hin sich verbreitende Eisenglanzsubstanz sind, wo der alte Schichtenverband nicht aufgelöst wird, wenn gleich die Substanz zuletzt völlig eine andre geworden oder, wie hier, wenigstens in einen völlig andern Zustand übergeführt ist. Die Thonschiefersubstanz erhält sich hin und wieder noch auf den Ablosungen kenntlich. Wenn man dieser Deutung keinen Glauben schenkt, so werden sie in den Begriff einfacher Lager des Thonschiefergebirges zurücktreten; es ist aber hier nicht der einzige Anlafs gewesen, den angedeuteten Umbildungsprozefs als wahrscheinlich vorgegangen mir vorzustellen; andere unregelmäfsiger geschichtete, dem wahren Porphyrgebilde zugehörige Massen auch unter den oben bei Minas vorgekommenen erweckten den gleichen Gedanken; und wie sollte nicht in den weichen Thonschieferlagern die Porphyrbildung viel Gelegenheit finden, mit grofser Homogeneität und in ansehnlicher Erstreckung seitwärts einzuwirken und einzudringen, nicht blos, wie zwischen andern der Umbildung unzugänglicheren Massen, in Spalten durchzubrechen und heraufzudringen! Auch die Ponta de la Balena bei Maldonado selbst hat diese Formation; ja der äufserste Kopf derselben ist der entschiedenste Bandjaspis, dem Rufsischen und ähnlichem an die Seite zu stellen, neben Gneus und Hornblendschiefern. Reiner Gneus dagegen, sehr feldspathreich, wohl mit besonderen Feldspathnestern, ist die Punta de l' Este bei Maldonado bis in ihre äufserste Spitze hinaus.

Digitized by Google

Von Maldonado reiste Hr. S. über den Pan d'Azucar nach Monte Video zurück. Nachdem zunächst bei Maldonado die vorigen dichten Feldspathschiefer in einer am meisten noch dem Hornfels sich nähernden Varietät angetroffen waren, hob sich mit dem Pan d'Azucar und seinen Umgebungen ein neues, für die geognostische Constitution des Landes höchst characteristisches Bild heraus. Erst in den von Osten her dem Pan d'Azucar sich nähernden Gesteinen Epidot-Gehalt in hornblendigen Gneusen, neben sehr grobkörnigem und feinkörnigem Granit, Gesteine unter den schlesischen etwa an die von Kupferberg erinnernd; bald aber, um es kurz auszusprechen, die Porphyre und Syenite des südlichen Norwegens.

Der nächste Berg N. vom Pan d'Azucar ein solcher Syenit, dessen deutliche krystallinische Gemengtheile nicht sowohl in eine gleichförmig körnige Textur vereinigt sind, als vielmehr durch das zellige kleindrusige Gefüge ihre Bildung auf gangartigen Lagerstätten verrathen, analog dem noch auffallenderen Gefüge dieser Art in den (zuweilen Granitell genannten) Auswürflingen um den Laacher See. Während aber letztere bekanntlich von weifsem brüchigem glasigem Feldspath gebildet werden, so ist es hier der fleischrothe, aber lang- und schmalblättriche; auch Quarzkörner, aufser der Hornblende, fehlen nicht.

An der N. W. Seite des Pan d'Azucar unweit des Fufses der Ponta de la Sierra aber haben wir ganz und gar den v. Buch'schen Nadelporphyr von Christiania, die Stücke bis zur Ununterscheidbarkeit jenen gleich, übergehend in Mandelstein, die Mandeln ausgefüllt mit Kalkspath und grünem Epidot, von Grünerde eingefafst, andere mit reinem Quarz und Calcedon; die rothbraune Hauptmasse auch übergehend in die grüne der Trappgesteine mit den reichlichen Quarz- und Calcedon-Mandeln; in der Niederung N. W. vom Pan d'Azucar noch den nemlichen Nadelporphyr anstehend, mit dichtem Pistazit und Quarz auf kleinen Gängen durchsetzt. Offenbar steht diese Formation des Pan d'Azucar in Verbindung mit der Mandelsteinporphyrformation im Gebiet des S. Luzia, und die durch die schönen Gesteine ausgezeichnete Gegend von Cassupá scheint ziemlich grade im Norden vom Pan d'Azucar, und nur wenig westlicher, zu liegen.

Der östliche Fufs und der Gipfel der Ponta de la Sierra ist ausgezeichneter Syenitporphyr in den reinsten Feldspathporphyr übergehend wie der von der Elbbrücke bei Meifsen; in $\frac{3}{4}$ der Höhe am östlichen

Digitized by Google

Abhang ein solcher Syenitporphyr feinkörnig mit einer Menge kleiner runder Blasen, die Wände drusig überzogen, nur mit Quarz, wie es scheint, und einigen Spuren von Epidot. Gröfsere Höhlungen, auch schon länglicher, aber unregelmäfsiger, und in Beziehung auf die Gleichzeitigkeit ihrer Bildung mit der Hauptmasse selbst minder deutlich sprechend, zeigen sich in einer, gröfsere Feldspathkrystalle führenden Hauptmasse des Syenitporphyrs am östlichen Fufs; und einmal aufmerksam geworden, entgehen die kleineren und minder zahlreichen Blasenräume mit etwas Epidotbildung darin, auch in dem dichten Feldspathporphyr des Gipfels, dem Auge nicht mehr.

Ganz körnig, und nicht mehr porphyrartig, ist der Syenit des Gipfels vom Pan d'Azucar selbt, klein- und grobkörnig, beide quarzführend genug; auch Nester von kleinkörnigem im grobkörnigen eingeschlossen, wie so häufig im Granit.

Der nächste Berg westlich vom Pan d'Azucar ist derselbe Syenitporphyr, wie der von der Ponta de la Sierra, der nächste Berg südlich von demselben der Syenit des Pan d'Aazucar selbst, der zweite Hügel südlich aber eine Abänderung des schwarzen Porphyrs, welche dem Basalte so sehr ähnelt, wie etwa der von Holmestrand, eine schwärzere Varietät des noch immer eigentlich rothbraunen Nadelporphyrs mit seinen Krystallen.

Der nächste Berg östlich vom Pan d'Azucar ist dessen Syenit, ganz besonders grofskörnig; der O. g. N. grobkörnig im gewöhnlichen Grad; in ihm kommt auf Klüften Uranglimmer vor; der N. O. porphyrartiger Syenit, grobkörniger Syenit und Syenitporphyr, ersterer mit sehr feinkörnigen Nestern schwarzer (glimmerähnelnder) Hornblende, letzterer mit einer an Flufsspathfärbung erinnernden violblauen Färbung der Hauptmasse neben den höher ins gelbe sich ziehenden fleischrothen Feldspathkrystallen.

Am zweiten Hügel nördlich vom Pan d'Azucar kommt der vorige Syenitporphyr zum Theil mit mehr als gewöhnlich Hornblendegehalt, daher grünsteinartiger werdend, vor, und eben daselbst auch der Mandelstein mit grünsteinartiger Hauptmasse und Quarzausfüllung der Mandeln, gerade wie oben im N. W. vom Pan d'Azucar, ½ L. von demselben in der Richtung von St. 10. Auch verlieren sich die Mandeln, und die Hauptmasse bleibt als der dichte grünsteinartige Trapp zurück.

Zwischen dem Pan d'Azucar und Monte Video zuerst nochmals der vorige Mandelstein mit den Epidot- und den Quarz-Ausfüllungen,

Digitized by Google

aber auch sogar mit fleischrothen Feldspath-Ausfüllungen, und diese wieder weifsen Kalkspath einschliefsend, alles an demselben Stück (n. 264); nächstdem der Epidotgehalt wieder in Form von Trümern, wie beim Eintritt in die Region des Pan d'Azucar, in einem sich schiefriger zeigenden Grünsteine mit eingesprengtem Kupferkies, und beim letzten Austritt aus derselben dichtes Feldspathgestein, kaum noch Krystalle enthaltend, theils rein, theils mit der Grünsteinfärbung.

Mit einem merklichen Abschnitt tritt man wieder in die Gneuse, ziemlich wie die von Monte Video; doch kamen auch noch grofsblättriche Syenite vor, wohl denen des südlichen Norwegens vergleichbar; Granite als Gang oder auch lagerartig im Gneus; am vorletzten Tage der Reise aber wirkliche Sandsteine, der Anfang einer Formation, welche im zweiten Abschnitt sehr weit sich verbreitend vorkommt. Hier erscheinen sie noch grofsentheis als umgeänderte Thonschieferschichten, die Zerstörung aber bis in feinste gehend, und in wahrem Sandstein endend. Durch ein, den durchnagten Thonschiefer noch deutlich erkennen lassendes Stück sieht man ein paar parallele Trümer oder Adern durchsetzen, welche das schiefrige Gefüge schräg durchschneiden, und der Masse Eisenockerfärbung geben; diese vorzugsweise aufgelockerten Stellen führen Krystalle und Krystallabdrücke von Schwefelkies u. s. w. Es legt sich in solchen Erscheinungen theils die Durchziehbarkeit der Masse durch offenbar gangartige Gebilde direct an den Tag, theils wird man an jene anderwärts im Thonschiefergebirge vorkommenden Sonderbarkeiten erinnert, wie der Thonschiefer von Salm in den Ardennen, der auf gewifs gangartiger Lagerstätte zu Wetzschiefer umgeändert ist, und ähnliche Erscheinungen am Snowdon in N. Wales; wodurch andere Vorkommnisse wohl in ihr richtiges Licht treten, welche zu der Meinung verleitet haben, als gäbe es Lager im Thonschiefer, welche die Schieferung desselben durchschneiden, oder umgekehrt als gehe die Schieferung des Thonschiefers nicht jederzeit parallel seiner schichtenförmigen Zusammensetzung.

Nun folgt noch einmal das gewöhnliche Urgebirge, und namentlich Granit, auch mit einem schönen Schriftgranit.

Einzelne Orte sind bis Monte Video nicht weiter genannt; so wenig als früher auf der gröfseren Strecke von Minas nach Maldonado.

Die ein halb Jahr später angetretene Reise von Monte Video nach Colonia del Sacramento ging über Guadelupe, S. Luzia, S. José (an einem

Digitized by Google

Flüfschen gleiches Namens, welches noch in den S. Luzia fällt, am rechten, westlichen Ufer gelegen), und Rosario.

Das erste gesammelte Gestein am Arroyo de las Piedras war ein grobkörniger, rothen Feldspath, auch viele Quarzkörner führender Syenit. Am Arroyo Colorado, an welchem der Reisende schon auf seiner früheren Reise nach S. Luzia Geschiebe gesammelt hatte, welche in zersetzten Graniten, weichen eisenthonigen Massen mit abgerundeten groben Quarzgeschieben u. s. w. bestanden, nahm er auch diesmal Stücke mit, muthmafslich auch Geschiebe, welche an dem Zusammenhang dieser Conglomerate mit den beschriebenen Mandelsteinen von der Cantera de Cassupá nicht zweifeln lassen. Eine Menge feiner Höhlungen, mit weifsem erdigem Zeolith ausgefüllt, ziehen sich durch den Eisenthon hindurch; die eisenfreien Stellen der Masse erhärten zu einem Thonstein mit kleinen Calcedonmandeln; daneben bleiben die eingemengten abgerundeten Quarzkörner; Fragmente des feinblasigen Conglomerates sind in die Hauptmasse des Thonsteins eingeknetet.

In dem von unserm Reisenden bisher noch nicht betretenen Gebiete des la Plata westlich vom S. Luzia, zwischen S. José und dem Arroyo Pereira, weiter am Arroyo Pabon, am Arroyo Cufré fanden sich Granit-Abänderungen, am Arroyo del Rosario mit vielen ganz parallel stehenden Schörlkrystallen, die eine gegebene Grenze des Gesteins anzudeuten scheinen; am Passo del Colle ein ganz dünnschiefriger und feinkörniger, glimmerreicher Gneus; am Arroyo gleichen Namens grofskörniger, am Arroyo del Minuan gewöhnlicher Granit; zwischen dem Arroyo del Sauce und Riachoelo aber aufser gewöhnlichem Gneus wiederum Schichten dichten Feldspathes mit schiefriger Textur ohne allen Glimmer, zu einer porphyrartigen Hauptmasse vielmehr werdend, wie die zwischen Minas und Maldonado, jedoch mit gröfseren krystallinischen Ausscheidungen von rothem Feldspath, wie sie im Gneus selbst gewöhnlich sind, aufserdem auch in schwarzgefärbten Grünsteinschiefer übergehend mit ähnlichen weifsen Feldspathknauern. — Am Ufer des Riachoelo selbst ein grobkörniger Syenit. Dagegen am Ufer des Rio de la Plata bei Villa de Colonia ein Kieselschiefer, deutlich dem Übergangsgebirge angehörend, mit vielen Glimmerschüppchen in abgerissenen Umrissen auf den schiefrigen Ablosungsklüften.

Buenos Ayres, wohin Hr. S. von Colonia aus überfuhr, liegt, wie derselbe bei einer andern Gelegenheit bemerkt, auf demselben Kalkmergel, der

Digitized by Google

in der Banda oriental als obere Schicht so häufig verbreitet ist, und welchen er zuerst am S. Luzia (oben S. 225) antraf; aufserdem fand er dort am Ufer des la Plata einen ganz jungen Kalktuff, von Muschelconcretionen gebildet, deren gleichartige vermuthlich noch leben.

Zweiter Abschnitt.

Von Colonia nach dem Salto grande am Uruguay, und von da nach Porto Alegre.

Nachdem Hr. S. von Buenos Ayres nach Colonia del Sacramento zurückgekommen war, nahm er seinen Weg zuerst über Vivoras und S. Salvador nach S. Domingos Soriano und Capilla de Mercedes am Rio Negro.

Zuerst, und zwar am Arroyo de S. Juan, fand sich gerade jener röthliche mergliche Kalkstein wieder, den wir oben bei der Villa de S. Luzia am Passo del Bote hatten und dessen wir so eben bei Buenos Ayres wieder erwähnten. Hier ist er voller kleiner Geschiebe und trägt noch mehr das Gepräge jüngeren Alters, als wir ihm oben bei der Villa de S. Luzia beilegen zu können glaubten. Aber auch die Formationen, die er bedeckt, sind nun ganz andere als oben, und jüngere. Es sind Kieselschiefer, theils quarzige mit Brauneisensteinmasse durchzogene, theils gemeine wieder mit den zerrissenen Glimmerschüppchen auf den schiefrigen Ablosungsflächen, theils auch solche, die eine mehr feldspathartige Zusammensetzung verrathen; und Grauwacken, denen ebenfalls der Feldspath nicht fremd bleibt; aber zwischen den Abänderungen von Kieselschiefer auch Dolomit mit Tremolith und Quarzkörnern; dies alles an beiden Ufern des Arroyo del Miquelete (einem andern, als dem gleiches Namens bei Monte Video); darauf am folgenden Tage wieder ein Granit am Arroyo de las Tunas, bei der Estancia de Pepe Palacio. Hierauf bei der Calena de Camacho und dem Cerro del Bautista am Ufer des Uruguay wieder jener junge sandige tertiäre Kalkstein, wie zwischen der Mündung des Rio de S. Luzia und dem Serro von Monte Video; hier alles voll Steinkerne von dickschaaligen Seemuscheln, meist aus der Familie der Venusmuscheln und Pectiniten, die Ausfüllungen der Steinkerne selbst voll Sandkörner, auch wo die Lagen gänzlich aus den Steinkernen bestehen.

Der ganze Strich nunmehr nach dem Salto grande hinauf, und dann der eingeschlagene Weg nach Porto Alegre zeigte ein Gebilde, welches man

Digitized by Google

ebenfalls nicht anstehen kann, zum tertiären zu zählen. Sandsteine, an sich sehr mürbe, aber durch eingesickerte Hornsteinmasse häufig erhärtet, die Höhlungen mit vollkommenen Calcedonnieren ausgefüllt; sich mengend mit Kalk, welchen auch die Hornsteintrümer durchsetzen, bei Varietäten, die dem Süfswasserkalkstein anzugehören scheinen; hie und da Eisenoxyd in Menge in die Masse einer neuen Breccie, auch von Sandsteinstücken voll, eindringend, und sie als Eisennierenbildung umschliefsend, oder Eisensandstein bildend und ihre Thone durchziehend. Diese ohne Zweifel tertiären Gebilde aber werden unterbrochen durch prächtige Mandelsteine, zuerst bei der Estancia del Hervidero oder Villa de la Purification, „des berüchtigten Artigas zerstörter Residenz," und darauf am Salto grande selbst, so wie weiterhin an vielen nachher zu nennenden Orten. Wir folgen zunächst dem Wege des Reisenden.

Am Arroyo de las Vivoras (von wo aus Hr. S. den Punkt des Uruguay, welcher dem Guaçú (1) gegenüberliegt, und die Mündungen des Vivoras und Vacas besuchte), fand sich das rothe eisenschüssige junge Conglomerat am Passo del Herrera, und darauf zwischen dem Arroyo de las Maulas und Arroyo Daçá. Am rechten Ufer des Arroyo Daçá und zwischen ihm und dem Rio Negro, so wie an seiner Mündung (bei der Calena de Don J. B. Dias) die anscheinenden Süfswasserkalksteine. Unter den Geschieben des Rio Negro bei der Capilla de Mercédes versteinertes Holz und Achate aus Mandelstein. Am Rincon de las Gallinas auch Achat-, Calcedon-, Carneol- und Onyxgeschiebe. Am linken Ufer des Rio Negro bei der Capilla de Mercedes der ganz mit Hornstein- und Calcedonmasse durchdrungene Sandstein, in den Höhlungen auch Kalkspath; auf der Höhe S. O. bei der Capilla de Mercedes theils ein ganz weicher thoniger Sandstein, mit Bergmilch in den Klüften, theils wieder die von rothem Eisenoxyd völlig durchdrungenen Schichten.

Anstatt am Rio Negro hinauf über Cerro Largo nach Rio Grande zu gehen, wie der Reisende anfänglich den Plan entworfen hatte, vermied er die, wie er sich ausdrückt, einförmigen und an Vegetation armen, im Januar, wo er hier war, schon dürr werdenden „Flötzkalkrücken" — denn nahe am Rio Negro selbst kann man wegen der vielen sich in ihn ergiefsen-

(1) Guazu, der grofse (Strom), heifst die Stelle, wo die vielen Kanäle des Parana mit dem Uruguay zusammen sich in den Rio de la Plata selbst erweitern und vereinigen.

Digitized by Google

den, bei jedem Regenwetter unfurthbar werdenden Bäche, mit Gepäck nicht reisen — und schlug den Weg nach dem Salto Grande ein, über Pay-Sandú nach S. José do Uruguay.

(Bei Pay-Sandú) am Ufer des S. Francisco Grande und S. Francisco chico, den letzten kleinen Bächen vor dem Queguay, abermals die mit Hornstein durchdrungenen Sandsteine; Calcedonnieren in ihren Höhlungen so schön wie im Mandelstein; Braunsteindendriten zugleich. Zwischen dem S. Francisco chico und Queguay Brauneisensteinmasse (wie früher Rotheisenocker) in die groben Sandsteinschichten eingedrungen; am Wasserfall oberhalb des Passo del Catalan im Queguay gröfsere Hornsteinmassen, sichtlich in demselben tertiären Sandstein gebildet; am Passo del Catalan dieser selbst, fest durch hornsteinartiges Bindemittel, mit lichter Färbung durch Eisen; diese Färbung etwas stärker zunächst auf dem Wege nach Burica-jupi.

Vom Queguay aus nemlich besuchte Hr. S. die Cerros de Barrica-jupi unweit der Mündung des Queguay chico. Dieser Cerro wird von dem vorigen weichen thonigen Sandstein gebildet, welcher hier gleichförmiger fleisch- und ziegelroth gefärbt ist, und Röhren einschliefst, wie es scheint, von Korallenstämmen, ein paar Linien dick mit ablaufenden Ästen, ausgefüllt theils mit dem Sandstein selbst ohne die Färbung des umgebenden, theils mit blättrigem, später gebildetem Kalkspath. Der benachbarte Cerro de la Coena am rechten Ufer des Queguay chico zeigte den vorigen Süfswasserkalkstein mit Kalksinter, Tripel, Hornsteinzusammenziehungen und Calcedonnieren in den Höhlungen. Der Weg nach Barica-jupi führte am linken Ufer des Arroyo del Araojo über die gröbsten, Puddingsteinartigen, Breccien.

Nach dieser Excursion vom Queguay aus setzte Hr. S. seine Reise nach dem Daiman fort. Zwischen dem Arroyo del Nnacurutu und dem Arroyo del Guabijin fanden sich in dem groben breccienartigen Sandsteine Röhrenstücke mit in die Länge gefurchter Oberfläche eingeschlossen; am Cerro del Chapicuy hatte er wieder sein gewöhnliches Korn, mit fleischrother Färbung und vielem Kalkgehalt im Bindemittel.

Bei der Estancia del Hervidero (unweit des Daiman), war die Mengung der Kalkspathmasse in diesem fleischrothen Sandstein so durchgängig, wie etwa im krystallisirten Sandstein von Fontainebleau, und die ganze Masse im Bruch grofsblättrig spiegelnd, wie nach grofskörnigen, durch ein Conti-

Digitized by Google

nuum von Kalkspath gebildeten, abgesonderten Stücken, die Bruchfläche überall durch die unterbrechenden feinen Sandsteinkörner zerrifsen (¹). Neben diesem Kalksandstein nun der vorhin schon erwähnte überaus schöne Mandelstein der Estancia del Hervidero, die braune Eisenthonmasse ganz angefüllt mit Mandeln, welche von reinem Kalkspath fast erfüllt sind; an der ersten erdigen Überziehung der Wände nimmt erdiges Manganoxyd hier einigen Antheil, wie es sonst die Grünerde zu thun pflegt. Ein körniges eisenthoniges Gestein, in dessen kleinen Höhlungen sogar Anflüge von gelblichgrünen Oxyden wahrzunehmen sind, verdient den Namen Basalt nicht, welchen ihm Hr. S., wie vielen der folgenden Gesteine, beilegt; es gehört ohne Zweifel zur äufseren Schaale des Mandelsteins von Hervidero, und mag wohl den mit der Eisenthonmasse des Mandelsteins durchzogenen Sandstein zur Grundlage haben, in welchen hier der Mandelstein eingedrungen ist. Stänglicher Kalk auf Klüften u. s. w. bedarf kaum der besonderen Erwähnung.

Ein gleiches Gestein, wie das eben erwähnte, sehr eisenreich, die Körner und die mit Eisenocker meist ausgefüllten Zwischenräume gröfser, als bei dem vorigen, ist der von Hrn. S. sogenannte Basalt vom Passo del Daiman. Den Salto grande aber, das dermalige erste Ziel der Reise, bildet ein sehr blasiger Mandelstein, die Höhlungen gröfstentheils leer, wenn anders nicht ihre Kalkspath-Ausfüllungen, dergleichen man noch wahrnimmt, durch die Verwitterung an der Oberfläche zerstört sind; Parthien von grünlichgelben Ockern darin gröfser, als die vorigen; die Hauptmasse aber auch hin und wieder die Blasenräume ganz verlierend und in einen dichten röthlichbraunen Eisenthon übergehend, welcher mehr gangähnlich von Kalkspathadern durchsetzt wird. — An den Mandelstein von Cassupá im vorigen Abschnitt dürfen wir übrigens hier zurückerinnern; er gleicht diesem, bis auf die Ausfüllungen dort durch Zeolith, hier durch Kalkspath, aufs höchste.

Geschiebe vom Uruguay, gesammelt beim Acampamento de S. José do Uruguay waren wieder Calcedon-Kugeln und Geschiebe mit Quarzkrystallen in den Höhlungen; versteinertes Holz und andere kieslige Massen.

(¹) Eben solchen Kalksandstein fand ich u. a. in Geschieben in der Grafschaft Glatz zu Seifersdorf, im Herabgehen von dem von Mandelstein gebildeten Finkenhübel gegen Albendorf und Wünschelburg.

Digitized by Google

Derben blättrigen Gips vom Ufer des Uruguay enthält die Sammlung ohne nähere Bezeichnung der Stelle.

Die Reise vom Salto nach Porto Alegre führte zuerst über die Flüsse Arerungua und Matoojos, Zuflüsse des Arapey grande von dessen linkem Ufer her, über die Cuchilla del Lunarejo, die Wasserscheide zwischen dem Rio Negro (?) (1) und dem Arapey und Guaraim, dann über den Passo del Rosario am S. Maria nach der Serra de Mbatuvi und S. Gabriel (2). Einen Monat war Hr. S. vom Salto aus unterwegs, ehe er den Cerro de Batuvi erreichte, und hier erst traf er wieder auf älteres Gebirge; bis dahin lauter Mandelsteine mit ihren Begleitern, und Sandsteine, den bisherigen gleich.

Am nächsten Tage nach dem Aufbruch vom Salto grande, zwischen dem Arroyo de S. Antonio und de Valentin, und an den drei bis vier folgenden Tagen am Arroyo del Valentin, am Arroyo de Cañas, zwischen diesem und dem Arroyo del Anastasio, zwischen letzterem und dem Rio Arerungua, und am Arerungua selbst eine Reihe Gesteine, wiederum Basalt genannt, die wahren schwarzen Porphyre (Melaphyre) unsers L. v. Buch. Erst körnig, wie die Abänderungen von Hervidero und dem Salto grande, welche den Namen schwarzer Porphyr schon verdienen, dann dicht, gleichförmig, von dunkelleberbrauner ins graulichschwarz, andrerseits ins röthlichbraun übergehender Farbe, feinsplittrig und uneben im Bruch, hie und da eine unvollkommne Anlage zu grobschiefriger Textur verrathend, kommen diese, anderwärts auch oft Basaltit und (nebst vielen anderen) Trapp genannten Massen unter den mit älteren Namen belegten Gesteinarten dem Klingstein noch näher als einer andern; aber die dunkle Färbung, das höhere Gewicht, die weit unvollkommnere Anlage zur schiefrigen Textur erlauben mit den Klingsteinen keine Verwechselung. Eisenthonstein möchte der ungesuchteste und die Verhältnisse am leichtesten bezeichnende Name für diejenigen Varietäten sein, welchen der Name schwarze Porphyre, Mela-

(1) Sollte auch wirklich der Rio Negro, und nicht etwa der Rio S. Maria oder das obere Flufsgebiet des Ibicui hier gemeint sein? in welches letztere Hr. S. wirklich nun überging. Auch nach der Karte des Nuñez'schen Werkes möchte die Landhöhe von Lunarejo kaum noch den nördlichsten Theil des Flufsgebietes des Rio Negro mit berühren; wohl aber bildet sie die Wasserscheide zwischen dem des Ibicui und des Arapey.

(2) Die Serra de Mbatuvi liegt auf der Wasserscheide des Ibicui oder S. Maria mit dem Jacuy. S. Gabriel liegt, wie oben erwähnt wurde, am Vacacay, einem südwestlichen Zufluss des Jacuy.

Digitized by Google

phyre, weniger entspricht. Es sind nemlich Massen, völlig wie im Liebauer oder Landeshut-Waldenburgischen Porphyrgebirge in Schlesien, oder wie von den Färöer Inseln. Calcedonmandeln kommen in den vollkommensten und selbst klingsteinähnlichsten Exemplaren vor, Grünerdeausscheidung auf Klüften, Jaspis- und Heliotropbildungen am Arroyo de Cañas, auch einige starkglänzende dunkle Körner von Chlorophäit, mit muschlichem Bruch, halbhart, an der Grenze des weichen, ganz wenig über Kalkspathhärte, braun im Striche, welche ähnlichen in den Gesteinen von Süderöe, einer der Färöer, vollkommen gleichen, die man bei dem Zerschlagen ganz durchsichtig und von lebhaft grüner Farbe gefunden hat, die aber an der Luft (hier erst sich oxydirend) schwarz und fast undurchsichtig wurden, (nur schwach an den Kanten durchscheinend mit brauner Farbe). Diese letzteren verdankt unsre Sammlung dem Hrn. Major v. Petersen in Regensburg, der sie von Süderöe mitgebracht hat. Hr. Mac Culloch (1) hat sie für identisch mit seinem Chlorophäit von der Insel Rum erklärt, und mit Recht hält Hr. Phillips (2) dafür, dafs dieser einerlei sein möge mit Saussure's Sideroclepte (3) aus dem Breisgau. Hr. Karsten bestätigte in dem von Süderöe den Kieselerdegehalt neben dem des Eisenoxyds. Man sieht dieses Fossil hier auch als Rinde um einen sichtlich fremdartigen Einschlufs, der in dem Gestein steckt, und einem unkenntlich gewordenen Fragment eines älteren Gesteins (vielleicht Granit) angehört.

Ganz ähnliche und meist noch weichere Körner kommen in dem nemlichen schwarzen Porphyr eingeschlossen im Verfolg der Sammlung, unter den von der Reise nach dem Arapey chico im Januar 1826 eingeschickten, aber nicht mit Bezeichnung der Localitäten versehenen Stücken wieder vor (n. 1110), während bei andern (n. 1131, 1132) ähnliche ursprüngliche Höhlungen mit reinem Kalkspath, wieder andere mit Calcedon gefüllt sind.

Weifse erdige Ausfüllungen, vollkommen wie Erbsen von Gestalt, kommen in einer röthlichbraunen festen Abänderung des schwarzen Porphyrs vor zwischen dem Arroyo del Anastasio und dem Rio Arerungua; ähnliche mit einer Rinde von Grünerde regelmäfsig umgeben, wie im Mandelstein, in einer besonders schiefrigen Abänderung vom linken Ufer des Are-

(1) *Descr. of the Western Islands of Scotland, I.* 504.
(2) Mineralogy, 3te Aufl. Lond. 1823, p. 203.
(3) *Journal de Physique*, 1794. p. 344.

Digitized by Google

rungua; die Masse ist der vorigen ähnlich; auch in ihr selbst ist Grünerde eingesprengt deutlich zu erkennen und sie dürfte der Vorstellung eines mit den neuen Massen durchzogenen Sandsteins am besten entsprechen. An beiden letzgenannten Stellen kommen übrigens vollkommen die Mandelsteine des Salto grande mit den schwarzen Porphyren gemeinschaftlich vor; zwischen dem Arerungua und Sopas sogar ein völlig schlackenähnlicher Zustand desselben Mandelsteins und seiner braunrothen Eisenthonmasse. Am Arroyo de Sopas bei der Estancia de Araujo ganz grofse Amethystkugeln, deren Fragmente auf mehr als einen fufsgrofsen Durchmesser der Kugeln schliefsen lassen; die Amethyste blafs gefärbt, auf breiten Lagen von Calcedon aufgewachsen, Calcedone in gröfseren Massen, Bandachate u. dgl., ganz wie von Island und den Färöern.

Der Gipfel des Cerro del Carumbé am linken Ufer des Arroyo de Sopas ist eine schöne gleichförmige röthlichbraune Abänderung des schwarzen Porphyrs (Hr. S. selbst nennt ihn, wie mehrere unter den folgenden, klingsteinartigen Basalt), dessen Höhlungen nicht allein von reinem Kalkspath ausgefüllt sind — von den leer gebliebenen und blos mit einem weifsen erdigen Überzug bedeckten abgesehen —, sondern in dessen Masse auch der Kalkspath eben so eingedrungen ist, wie in den Sandstein von Hervidero. Das gleichzeitige Spiegeln der überall unterbrochenen Kalkspathblättchen verräth wieder in grofskörnig abgesonderten Stücken ein durch die Eisenthonmasse, wie dort durch die (verwandte) Sandsteinmasse, sich durchziehendes Kalkspath-Individuum. Am rechten Ufer des Sopas zeigt sich dasselbe Gestein wieder mit Grünerde auf den Klüften, in den Höhlungen und zerstreut im Gestein selbst, wie am Arerungua; und daneben der Mandelstein ganz in den Abänderungen des Salto grande, mit inliegenden Hornsteinstücken, welches Fragmente des mit der Hornsteinmasse durchdrungenen Sandsteines zu sein scheinen; lose Mandeln von reinem Calcedon in gewöhnlicher Gröfse ebendasetbst.

Zwischen dem Sopas und dem Mata-ojo chico wieder die dunklere, leberbraune Masse des (schwarzen) Porphyrs, immer ohne auskrystallisirende Gemengtheile. Am rechten Ufer des Mata-ojos chico nahm Hr. S. wieder ein schönes Stück des Mandelsteins auf; durch die Bruchstücke einer grofsblasigen Abänderung, wie die des Salto, windet sich als verkittende Masse ein feinblasig und dicht werdender Mandelstein, welcher an seinen weicheren

Digitized by Google

Stellen wiederum gleichförmige Durchziehung mit abbrechenden, aber gemeinschaftlich spiegelnden Kalkspathblättchen zeigt, an seinen härteren aber offenbar in die Hornsteinmasse der Sandsteine übergeht, und also zu erkennen giebt, wie die Sandsteinmasse in ihn mit verarbeitet und zum Theil in ihm untergegangen ist.

Am Mata-ojo grande, und zwar am linken Ufer, kommt auch nach ziemlich langer Unterbrechung der vorige Sandstein, röthlich gefärbt, wieder zum Vorschein, und zwischen dem chico und grande, ein blaulichschwarzer, noch von Wurzeln durchzogener Töpferthon.

Durch eine Abänderung des lichteren, festen Porphyrs, welche dem Bilde gerade dieses veränderten, verarbeiteten Sandsteins, so viel man nur verlangen möchte, entspricht, werden wir wieder in eine mit Zeolith- (und Kalkspath-) Ausfüllungen prangende Mandelsteinbildung eingeführt; Stilbit, Mesotyp, Kuboicit (Chabasit) und Analcim in ansehnlichen Krystallen finden sich an dem Abhange des Thales des Mata-ojo grande in einem Mandelsteine, wie der von Cassupá; auch Stücke, unverkennbar dem benachbarten fleischrothen Sandstein angehörig, darin verwachsen, und so eben in der Auflösung bis zum Mitaufnehmen der Blasenräume verarbeitet; dichte Eisenthonsteinmassen von perlgrauer Farbe mit Gangklüften durchsetzt, welche von rothem muschlichem Hornstein und Calcedon regelmäfsig bandartig ausgefüllt sind; die gewöhnlichen dunkleren, leberbraunen Abänderungen daneben. An einem zweiten Abhange der feste Eisenthonstein, in die röthlichbraune Farbe übergehend, und unser röthlicher thoniger Sandstein aufgelöst in eine Wacke mit schon einigen Mandeln mit erdiger gelblichgrüner Ausfüllung; andere ganz hellgraue Lagen mit deutlich schiefrigen Ablosungen, welche von Hrn. S. auch noch wackenartiger Basalt genannt, durch die Weichheit und helle Farbe sich von den bisherigen Porphyrabänderungen unterscheiden und thonige Sandsteinschichten, in noch wenigem Grade verändert, sein mögen.

Der Cerro del Lunarejo, wo sich Hr. S. den zweiten folgenden Tag befand, hat wieder röthlichbraune und röthlichgraue, aber feste Porphyr- (oder Eisenthonstein-) Abänderungen, auch Mandeln darin sowohl mit Calcedon ausgefüllt als mit Bitterkalk; und blasige Mandelsteine mit bräunlichrother und hochziegelrother Farbe der Hauptmasse. Die Cushella del Lunarejo und der Serro do Tabuleiro enthalten gleichfalls diese Porphyre,

Digitized by Google

und in dem letzteren zeigte sich einmal eine Höhlung, blos mit gemeinem grauem Quarz ausgefüllt.

Bei der Estancia do Serro da Cruz (1) Schichten, welche ihre Stelle ganz gut unter den verschiedenen Graden der Umbildung, immer wohl der thonigen Sandsteine der Gegend, einnehmen möchten; hier sind es einestheils Hornsteinzusammenziehungen darin, anderntheils bemerkt man, dafs die weiche Masse porös wird, und Blasenräume bekommt.

Mürbe, leichtzerbröckelnde Sandsteine selbst, theils roth gefärbt, theils grau und mit schwarzen röhrenförmigen Flecken, gewifs vegetabilischen Ursprungs, fanden sich am Cerro de Palomas, jene auf dem Gipfel, diese am Fufs.

Bei der Estancia de Vicente Pereira finden wir unsern dunkeln Porphyr wieder; am Campo de Pines lose Calcedonnieren und den mürben Sandstein mit glänzend silberweifsen Glimmerschuppen durchmengt.

Und nun noch einmal die bekannten Porphyrmassen gefleckt, graubraun und röthlichbraun mit grünen Flecken, an einem Stück auch mit einer Spur von eingesprengtem Magneteisenstein, an dem Cerro de Vacacuá.

Bei der Estancia de Antonio Francisco endlich, dem letzten genannten Punkte vor der Estancia und dem Cerro de Batuvi unser rothgefärbter Sandstein; bei der Estancia de Batuvi aber der Sandstein feinschiefrig, abwechselnd schwarz und gelblichbraun gefärbt, wie von Mangan und Eisen als Hydrat; und als Geschiebe —was lange nicht gesehen worden— Granit (2).

---

(1) Den Serro da Cruz giebt die Karte des Nuñezschen Werkes ganz innerhalb des Flufsgebietes des Ibicui, in dem Winkel an, welchen der S. Maria mit einem von der Linken her ihm zufliefsenden Arme bildet.

(2) Hier, wo wir eine Grenze der grofsen Mandelstein-, Melaphyr- und tertiären Sandsteinbildung erreichen, welche die ganze Banda oriental durchzieht und nördlich durch die südlichsten Provinzen Brasiliens sich noch so weit und in so grofser Mächtigkeit erstreckt, wird es gut sein, dasjenige mitzutheilen, was über das innige Zusammengehören und den Wechsel der drei genannten Hauptgesteine, aus einem von Hrn. S. dem Hrn. v. Olfers später mitgetheilten Bruchstücke seines Tagebuchs der Reise nach dem Arapey chico klar hervorgeht. Etwa 1 bis 1½ Legoa oberhalb des Fundortes der dortigen fossilen Knochen, deren Einsammlung der Zweck dieser Reise war, bei der Estancia von Manuel Maço Ferreira, deren Fläche 150 bis 160 Fufs über den Arapey chico erhaben, und mit dichtem „Basalt" (n. 1284 der Sammlung) bedeckt ist, tritt, sagt Hr. S., „unter dem Basalt eine Schicht von dichtem Sandstein oder feinsandigem Thonstein, von 3 bis 4 Fufs Mächtigkeit hervor, der

Der Cerro de Batuvi, welcher sich auf dem rechten Ufer des S. Maria, vermuthlich auf der Wasserscheide zwischen ihm und dem Vacacay, befindet, und die Fortsetzung des älteren Gebirges von Cassapava und S. Sepé gegen Westen auszumachen scheint, macht, wie wir schon bemerkt haben, einen Abschnitt in dem geognostischen Gemälde des Landes. Der Gipfel ist Kieselschiefer, Grauwacke, Übergangssandstein, mit kleinen Quarzgängen reichlich durchsetzt. Einige Stücke davon sind wirklich identisch mit dem, was wir oben im ersten Abschnitt bei den Thonschiefern von Villa de Minas beim Anfang der Excursion von dort nach dem Bariga Neyra unter dem Namen der „zu Sandstein zerrütteten Thonschieferschichten" erwähnten, und lassen uns nicht mehr zweifeln, dafs wir in jenem herrschenden Urgebirge wirklich den Anfang des Übergangsgebirges hatten, welches an dem Cerro de Batuvi völlig charakterisirt ist. Der südwestliche Fufs besteht aus

---

grofse Verwandschaft mit Mandelstein hat, indem kleinere Brocken von letzterem mit ihm innig verwachsen sind (1285); dieser bedeckt einen feinkörnigen Basalt, worin einzelne Mandeln von Quarz mit Kalkspath vorkommen (1286). Unter dem Basalt kommt noch eine Schicht sandigen Thonsteins, jenem ganz gleich, hervor, welcher gleichfalls auf Basalt liegt". In dem Thale des Arapey chico selbst und auf dessen entgegesetztem, linkem Ufer beim Heraufsteigen nach der Chacara des Larcon beschreibt Hr. S. die Gesteine so aufeinander folgend: „zu unterst graubranner feinkörniger Basalt (1289) mit Mandeln von Grünerde; auf diesem eine Schicht von sandigem Thonstein mit Brocken von Mandelstein (1290), stellenweise ein wahrer dichter Sandstein. Der inneliegende Mandelstein ist zellig und ziegelroth, ziemlich dunkel, während die Bindemasse ein helles, ins graue gehendes Ziegelroth hat. Wenn diese Theile sich nicht in der Masse selbst bei ihrer Entstehung entwickelten, so müssen sie wenigstens noch weich hineingekommen sein; denn innigst sind sie darin verwachsen. Im Ganzen sind Mandelsteinbrocken selten darin; grofse Massen erscheinen gleichartig oder haben nur einige dunkelziegelrothe Flecke. Diese bei 3 bis 4 Lachter mächtige Schicht wird von dichtem bräunlichem dunkelgrauem Basalt, welcher etwas auf den Magnet wirkt, bedeckt (1291). Weiter hinauf bis Larcon ist der Abhang bedeckt und sehr mit Basaltbrocken verunreinigt. Auf der Höhe liegt hier zu oberst in abgebrochener Lagerung kleinkörniger bräunlichgrauer Sandstein (1292). Er liegt stellenweise in zerbrochenen Platten. Unter diesem Sandstein, und, wo er fehlt, zu oberst, liegt dichter thonsteinähnlicher Basalt, jenem auf der Höhe von Manuel Maço, welche auch mit diesem gleiches Niveau hat, ähnlich, an Stellen blasig und in Mandelstein übergehend, mit meist unausgefüllten, nur matt gelblichweifs überlegten Blasenräumen (1293). Er ruht auf Trümmermandelstein, wovon am Kopfe des südwestlichen Abhangs dieser Höhe eine 2 Lachter hohe Schicht zu Tage geht, und durch Klüfte nach verschiedenen Richtungen hin in grofse Blöcke getrennt ist, wovon manche zer-

Digitized by Google

demselben Kieselschiefer und Grauwacke, wie der Gipfel; der nordöstliche Theil zeigt erst einen verwandten Übergangsthonschiefer, dann auf einmal wieder den tertiären Sandstein; der nordwestliche Fuſs den letzteren allein, ganz mürbe, beim Angreifen auseinander fallend; und nun kommen wir in ein Terrain, welches aufser diesem Sandsteine nur gleich neue und noch neuere Schichten zeigt. Die Serra de S. Martinho unterbricht es noch einmal durch Mandelsteine, welche den früheren an Schönheit nicht nachstehen; mit dieser Ausnahme aber bleibt das Terrain jenes der sehr neuen Oberflächenschichten bis Porto Alegre, wo erst der Granit wieder ansteht.

Durch das Übertreten der Flüsse und die Überschwemmungen der Niederungen hatte sich Hr. Sellow genöthigt gesehen, den geraden Weg nach Rio Pardo durch den göldreichen Distrikt von Cassapava (welchen er erst nachher von Porto Alegre aus besuchte) auf dieser Reise aufzugeben, und

---

streut liegen (1294). Zum Liegenden hat dieser feinkörnigen, graubraunen, oft röthlichbraunen gestreiften, sehr krystallinischen Basalt mit Mandeln von Grünerde, welcher eine schwache, kaum 1 bis 2 Fuſs mächtige Schicht von sandigem Thonstein bedeckt, unter welcher Wacke liegt, von graubräunlicher Farbe voll meist sehr abgeplatteter, mit Grünerde überlegter Calcedonmandeln und meist länglichen Blasen voll lauchgrüner Grünerde (1296), und diese Wacke liegt auf graubraunem, feinkörnigem, krystallinischem Basalt (1297). Auf der Höhe der Estancia des Beraldo fand ich an einer Stelle schwarzen, fast dichten Basalt (1298). — Larcon's Chacara liegt von diesem Punkte S.O., Manuel Maço's O. 5,7 N. In St. 7 W. Richtung, welche der Arapey chico von hier aus beibehält, circa 3 Legoas ab, sieht man die Estancia del Arbolito, welche dem Passo del Arbolito im Arapey grande, von diesem circa 1 Legoa entfernt, gegenüber liegt. Unter graubraunem Basalt liegt hier am Kopfe des gegen den Arapey chico geneigten Abhangs sandiger Thonstein mit Brocken von Mandelstein; unter diesem eine 2 Lachter mächtige Schicht von graubraunem Basalt; darunter Wacke mit Mandeln von Calcedon oder Kalkspath, stark mit Grünerde überzogen, und auch Partheien von feinglimmrigem Thon, concentrisch schaalig einen harten Kern umlegend (1299); darunter feinkörniger graubrauner Basalt (1300), unter welchem man, als niedrigst zu Tage gehende Schicht, Trümmermandelstein wie 1294 antrift. An anderen Punkten ist Basalt die niedrigste Schicht am Ufer, welche beobachtet werden kann. Auf diesem liegt nun der Thonmergel mit seinen Stangen und Knollen, von schwarzer thoniger Dammerde bedeckt. In der Nähe des Mandelsteins zeigt sich auch hier der Basalt fast dicht, und voll Blasen, entweder ganz leer, oder mit einem weifslichen matten Überzug ausgekleidet (1301). Die Schichten des Mandelsteins und Basalts sind überhaupt nicht sonderlich scharf getrennt, und lassen sich nicht auf grofse Strecken mit gleichem Niveau verfolgen". — Auf dem Wege nach Belem am Uruguay wiederholten sich ähnliche Verhältnisse.

Digitized by Google

statt dessen auf der alten Grenze von Brasilien (1) seinen Weg nach S. Maria (2) zu nehmen, von wo aus er die Serra de S. Martinho bestieg.

Jene sehr jungen, in Folge des Sandsteins auftretenden Schichten fangen am linken Ufer des Vacacahy zwischen Batuvi und S. Gabriel mit blauem und grauem schiefrigem Letten mit Mergelnieren an; aber sonderbar ist es, dafs Hr. S. Stücke von Gangquarz und Zellenbildungen von Quarz in aufgelösten thonigen Massen ausdrücklich „Gänge in Thon" nennt; vermuthlich ist nicht der vorige Letten hiermit gemeint; man kann nur geneigt sein, jene Stücke dem benachbarten Übergangsgebirge zuzuschreiben. Bei der Capella de S. Gabriel ist Eisenniere, grobkörniger von Eisen braun gefärbter mürber Sandstein, sehr feinschiefriger thoniger gelblichgrauer Sandstein mit Glimmerschüppchen und dunkelkastanien- oder schwärzlichbraun gefärbter, gleichfalls voll Glimmerschüppchen, anstehend.

Zwischen S. Gabriel und Cayguaté sind es Lettenschichten von lebhaften blauen und rothen Farben, kalkige Sandsteinschichten mit vielem Faserkalk, ferner mit Platten von Quarz mit thonigen Ablosungsflächen durchzogen; einzelne Lagen in einem ziemlich festen merglichen Sandsteine zeichnen sich aus durch eine Menge kleine spitzige Fischzähne (wie von *squalus*) und Kiemendeckeln von Fischen; isabellgelber Mergel mit Braunsteindendriten, in Consistenz jenem von der Villa S. Luzia und vom Arroyo de S. Juan völlig gleich; dann wiederum die mürben rothen Sandsteine mit rothem Letten. Versteinertes Holz mit Dicotyledonenstructur, gleichfalls zwischen S. Gabriel und Cayguaté.

Bei der Estancia de Manuel Carneiro theils von braunem Eisenoxyd gefärbter, theils weifser, ganz weicher thoniger Sandstein.

Die Serra de S. Martinho, die letzte auf der Reise nach Porto Alegre, ist wiederum eine schöne Mandelsteinbildung. Die ausgezeichneten

(1) Die hier gemeinte Grenze ist die nach dem Friedensschlufs von 1777, welche am Jacuy und dem in ihn fallenden Ararica (einem Bache, der sich etwas nördlicher als der Vacacay in den Jacuy mündet) hinauf, und von dessen Quelle in gerader Linie nördlich nach der Mündung des Peperiguaçu in den Uruguay ging. Der Friedensschlufs von 1750 machte den Ibicui zur Grenze. In der letzten Zeit vor dem Kriege in der Banda oriental wurde der Arapey als Grenze der Cisplatina mit der Provinz S. Pedro betrachtet. — Der Peperiguaçu fällt vom rechten Ufer, und von Norden her, unter etwa 27° ½ S. Br. in den oberen Uruguay.

(2) Dieser Ort S. Maria liegt im Gebiete des Jacuy etwas südlich vom Ararica und ist nicht mit dem Flusse gleiches Namens, welcher dem Ibicui angehört, zu verwechseln.

Digitized by Google

Mandelsteine wieder reich an Blätterzeolith, und auch in der Masse denen von Cassupá gleichend. Andere Varietäten mit sehr stark in die Länge gezogenen und parallelen, meist leeren, Blasenräumen; Tuffe, dichte Eisenthonsteine, mit einzelnen Calcedonmandeln; der Gipfel ein ungewöhnlich heller gelblichgrauer Eisenthonstein („grünsteinartigen Basalt" nennt ihn Hr. S.), fast von der Härte des Klingsteins und noch von grobsplittrigem Bruch, mit dem unebenen in das Korn eines Sandsteines, und erdig werdend bis in eine tripelartige Beschaffenheit übergehend. Auch der gewöhnliche gerad geschichtete, röthliche Sandstein fehlt nicht; am linken Ufer des Ibicuy (1) ist er weifs, grobsandiger, und mit gröfseren Thonparthien; zwischen Campestre und S. Maria wieder in der gewöhnlichen feinkörnigen rothen Abänderung.

Von S. Maria und der Serra de S. Martinho ging Hr. S. auf das linke Ufer des Jacuy hinüber, in östlicher Richtung fort nach Villa da Caxoeira und Rio Pardo, und von da auf dem Jacuy hinab nach Porto Alegre.

Östlich von S. Maria zeigte sich der Sandstein mit ungewöhnlicherem Korn; kleine graue Quarzkörner lagenweise in der übrigen höchst feinkörnigen röthlichweifsen Masse des thonigen Sandsteines sich absondernd; auch zwischen Bertinga secca und José Rodriguez mehr die Nähe des anstehenden Gesteins, durch dessen Zerrüttung er entstand, verrathend; bei Villa da Caxoeira selbst aber die Quarzkörner so grofs, die Zwischenräume derselben so unregelmäfsig, die Ausfüllungen derselben so porzellanerdenartig, in kleinen den zerstörten Feldspath andeutenden Klumpen, daneben mit gröfseren Hornsteinnestern, welche in den gröfseren Höhlungen entstanden waren, gemengt, wie solche Sandsteinlagen nur am unmittelbaren Fufse der Granite, aus denen sie entstanden sind, vorzukommen pflegen. Raseneisensteine, Wiesenerz, bei der Estancia do Quartel Mestre, wie vorher schon zwischen S. Maria und Manoel Parin. Dergleichen ferner, Wiesenerz, bei der Cruz alta, Sumpferz zwischen Cruz alta und dem Arroyo das Pedras; eben da ein ganz bröcklicher Sandstein mit groben abgerundeten Quarzgeröllen; dann der weifse thonige Sandstein ganz mit schwarzem Manganoxyd durchdrungen; dichtes Graubraunsteinerz in nierförmiger Gestalt auf Sandstein auf-

(1) Der Ibicuy mirim entspringt an der Serra de S. Martinho.

Digitized by Google

sitzend, anderes in Platten ihn durchziehend und die Quarzkörner mit einschliefsend; die bunten Thone in Gesellschaft der Sandsteine.

Am linken Ufer des Rio Pardo (1) aber ganz wieder die weichen, buntgefärbten Sandsteine, weifse und rothe an einem und demselben Stück wechselnd, die rothen überwiegend, Thongehalt in Menge, einzelne Lagen wirklich Röthel. So auch noch bei der Estancia de Gonzalvez am linken Ufer des Jacuy, dem letzten angegebenen Punkt vor Porto Alegre.

Bei Porto Alegre selbst aber, am nördlichen Abhang sowohl als dem westlichen Fufs des Stadthügels, frischer Granit in zwei Varietäten, in beiden der Glimmer, wie es scheint, schon regelmäfsig sich anfangend zu ordnen, dem Gneus verwandt.

Überblicken wir die durchreiste Sandstein- und Mandelsteinregion, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs sie einander angehören, dafs die erstere nicht blos, als eine frühere Bildung, von der letzteren durchbrochen und verändert worden, sondern in unmittelbar begleitender Folge der letzteren Bildung entstanden ist (2), d.i. dieses Mandelsteins, welcher sich hier, wie wir gesehen haben, von Nord nach Süd mindestens von der Serra de S. Martinho bis zur Cantera und dem Rio de Cassupá erstreckt; ja wenn wir die Mandelsteinporphyre des Pan d'Azucar für blofse Gesteinsabänderungen der nehmlichen Formation, wo sie einen andern Boden durchbrechen, halten dürfen, bis zur südlichen Küste selbst.

Dritter Abschnitt.

Von Porto Alegre nach Cassapava, die Cerros de Bayé, Cerros de Jaçegua, Serro do Herval, nach Rio grande de S. Pedro.

Porto Alegre, die jetzige Hauptstadt der Provinz, liegt, wie Hr. S. in seinem Bericht an des Hrn. Ministers v. Altenstein Excellenz vom 12. Dec.

---

(1) Calcedongeschiebe, in Menge und von grofser Schönheit, bei Villa do Rio Pardo. — Grofse Quarzdrusen von ähnlicher Beschaffenheit, wie sie auch in den Calcedonkugeln vorzukommen pflegen, von S. Antonio da Patrulha (N. O. von P. A.), wo Hr. S. jedoch erst später selbst war; die zugleich erhaltene Gesteinprobe von dort deutet indefs mehr auf ein von Porphyr durchbrochenes älteres Gebirge, wie bei Minas.

(2) Vgl. die Note S. 245. aus dem Tagebuche des Hrn. S. selbst. Einer Äufserung in seinem Berichte vom 12. Dcb. 1826 zufolge würde der mit Kieseldrusen und Kieselnieren

Digitized by Google

1826 sagt, auf einer 100 Fufs hohen, in der 5ten Stunde streichenden, Granithalbinsel, am linken oder östlichen Ufer der Flüsse, die sich hier mit dem Jacuy oder Guaiba in den See von Viamão vereinigen. Das Granitgebirge setzt sich, gröfstentheils in der 1ten und 2ten Stunde streichend, jenseit des Sees von Viamão in der Serra do Herval (1) fort, und bildet das südliche Thalgehänge des unteren Theiles des Guaibathals, welches niedriger, und nicht so prallig ansteigend ist als das nördliche, welches von dem in der 7ten Stunde streichenden Melaphyrgebirge gebildet wird, und nach dem Ausdruck des Hrn. S. zur Verherrlichung der Landschaft von Porto Alegre vornehmlich beiträgt. Das Thal ist über 40 Legoas lang und 8 bis 12 Legoas und darüber breit und mit den neuen Bildungen von Thon, Sand, Sandstein und Kalk bedeckt, welche miteinander abwechseln. „Rother, schiefriger, meist glimmriger Thon herrscht gewöhnlich vor; zuweilen hat der Sandstein die Oberhand, die Kalkschichten halten sich dagegen stets zurückgezogen. Basaltgänge sind darin nicht selten; sie bilden die kleinen Wasserfälle, welche oberhalb der Villa do Rio Pardo die Schiffahrt erschweren, und zuweilen kommen auch Basaltkuppen im Thale vor". Einige hohe Punkte am Rande des Guaibathales, z. B. den Serro da Vigia und den Serro do Tabuleiro bildet der Sandstein, welchen wir aus dem vorigen Abschnitt kennen, hier unmittelbar auf das Urgebirge, wie gegenüber an den ganzen südlichen Abfall des Melaphyrgebirges gelagert. Eben solcher Sandstein bildet weiter oben den Serro partido, den ausgezeichnetsten Berg am südlichen Thalgehänge, und ihm gegenüber auf dem nördlichen erhebt sich der Serro do Butucaray, einer der ausgezeichnetsten Berge der Melaphyrformation, „in Gestalt eines hohen Kegels, auf welchem ein Würfel liegt"; beide Berge verschönern die Landschaft von Villa da Caxocira besonders.

---

erfüllte Thonsandstein eine noch jüngere tertiäre Bildung sein und oft blos auf Sand ruhen, wie er gemeiniglich Sand über sich hat, anderwärts aber auf einem „Kalkmergelsandstein", von welchem im folgenden Abschnitt bei Bayé die Rede sein wird.

(1) Mit dieser nördlicheren Serra do Herval ist nicht der in der Überschrift dieses Capitels genannte Serro gleiches Namens zu verwechseln. Beide werden durch zwei Ströme, den Camacuão und den Piratiny, so wie durch die zwischen beiden liegende Serra dos Tapes, getrennt.

Digitized by Google

Wie bei der Stadt Porto Alegre unmittelbar, so steht frischer Granit, grobkörnig und in die Gneustextur sich neigend, auch in der Sierra deViamão an, deren höchster Punkt in St. 8, 7 S. O. von der Matres von Porto Alegre liegt; entschiedener gneusartig und aufgelöster am nordwestlichen Abhang derselben; die Auflösung schon von der Beschaffenheit, dafs sie die Nähe der Porphyrbildung verräth und ihr zuzuschreiben ist; entschiedener Trümmerporphyr mit Granit- und mit Mandelsteinfragmenten auf dem höchsten Hügel zwischen der Serra de Viamão und dem Riaxo bei Porto Alegre.

Nicht minder im Zustand der Zerrüttung und nahe am Zerfallen zu einem an Ort und Stelle sich bildenden Sandsteine erscheint der übrigens deutliche, nicht gneusartige, Granit der schon oben erwähnten Ponta de Ytapuão am Austritt des Sees von Viamão in den Patos-See, welche Punkte Hr. S. bei seiner Rückkehr von der in diesem Abschnitt zu beschreibenden Reise besuchte. Auch eine Excursion nach der Estancia dos Moretos fällt in die Zeit kurz nach seiner Rückkehr; da fanden sich die gewöhnlichen Sandsteine, theils roth, feinkörnig, glimmerreich, und bis zum Thonstein erdig werdend im Bruch mit anfangenden mandelsteinartigen Höhlungen, theils grau und weifs, aus blofsen durch weifsen Thon schwach verbundenen Quarzkörnern zusammengesetzt; Lagen davon mit einem ganz dünngeschichteten erhärteten Schieferthon verwachsen, andere eben so verwachsen mit einem lavendelblauen Übergange aus Sandstein in Thonstein; ferner Kalkschichten mit denselben Färbungen durchzogen, theils mit noch erdigem Bruch, mergelich, theils späthig durch und durch geworden, die krystallinische Structur des Individuums durch die Schichten hindurch unverhindert fortsetzend; und die sogenannten Basalte, bräunlich- und grünlichgrau, feinkörnig im Bruch, kuglich und concentrisch-schaalig abgesondert, hier ganz und gar einem mit dem Eisenoxydulgehalt imprägnirten grauen thonigen Sandsteine, wie er auch noch anliegend zu erkennen ist, entsprechend.

Blaueisenerde vom Ufer des Rio Taquari bei der Freguesia de Taquari in oder nächst unter der Dammerde gefunden, gehört noch einer Excursion von Porto Alegre westlich, am linken Jacuyufer aufwärts.

Die Reise selbst begann ebenfalls im Thal des Jacuy aufwärts und ging am linken, doch mit Nebenexcursionen an beiden Ufern bis nach V. da Caxoeira.

Ein porphyrartiger Granit bei der Freguesia nova do Triumfo de Jesus macht den Anfang; ihm folgt bei der Estancia de Joao da Cunha der

Digitized by Google

vorige sogenannte Basalt, schwarzgraues Porphyrgestein, hier mit einem grofsen deutlichen Korn von Albit (Natronfeldspath); das Gestein wiederum mit dem Gepräge eines in dasselbe umgebildeten thonigen Sandsteins; ein dunkelgrauer Sandstein mit (pechsteinähnlichem) Halbopal-Bindemittel; ferner ein breccienartiger thoniger Sandstein mit eingeschlossenen wohlerhaltenen Granit- und Feldspathfragmenten, ganz besonders aber mit einer Menge Fragmenten eines grauen, sehr gleichförmigen, im Bruche matten und erdigen Thonsteines, welcher für sich sonst in der Sammlung nicht vorkommt, und wohl aus einem in eine Thonschieferregion eingedrungenen Theile der Porphyrformation stammen möchte. Nächstdem, noch immer bei der Estancia de Ioao da Cunha, ganz der gewöhnliche, roth gefärbte, auch grau und roth gefleckte Sandstein. Aus ihm besteht auch der Cerro d'Utra bei Taquari, dessen Gipfel eine besonders feste Abänderung desselben, mit kiesligem Bindemittel ist, jenem opalartigen zu vergleichen, aber ohne dessen Färbung und sparsamer.

Eine Excursion nach der Braunkohlengegend am rechten Ufer des Jacuy, Rio Pardo gegenüber, führte an den Flufs Tabatingahy; bei der nach ihm genannten Estancia erschien ein sogenannter Basalt oder Melaphyr; er erhält durch die Verwitterung seiner Oberfläche ganz das Ansehen des Thoneisensteins, einer Eisenniere; der Sandstein daneben ist sehr kalkhaltig; auch Stücke eines grauen splittrigen Eisenkalksteins, (sogenannter Mergelniere, *ludus Helmontii*) kommen dort vor. Der Mergel, welcher ebenfalls zu Tabatingahy, zwischen Porto do Attaque und dem Alto de Juan Carneiro sich findet, scheint in den Lehm unmittelbar überzugehen; Thoneisenstein als dichter Brauneisenstein in Lagen, auch Raseneisenstein findet sich mit den beiden letzteren zusammen.

Nahe südwestlich am Alto de Juan Carneiro bei der Quelle des Capivary (1) ein Braunkohlengebirge; sehr mit Thon gemengte gemeine Braunkohle mit Lagen, sehr ähnlich der Schieferkohle; ein grobes graues Conglomerat, anderes eisenschüssig und mit Schwefelkiesnestern; Schieferthon mit Pflanzenabdrücken, und Nester von stark verwitterten Schwefelkiesen.

---

(1) Ein weiter östlich, als der Tabatingahy, also abwärts vom Jacuy, in diesen sich ergiefsender Flufs des rechten oder südlichen Ufers.

Digitized by Google

Nördlich am Alto de Juan Carneiro, zwischen dem Capivary und Tabatingahy, glaubt man noch die Stücke Gneus, so eben zu Sandstein aufgelöst, vor sich zu sehen; dichte Brauneisensteinmasse dringt ein und macht den Kitt eines der jüngsten Conglomerate grober Quarzkörner, wo die Spur der alten schiefrigen Textur verschwunden ist; und südlich am Alto de Juan Carneiro möchte man in dem dünnschiefrigen, ganz von Brauneisenoxyd durchdrungenen Sandstein einen eben so zerstörten Glimmerschiefer noch zu erkennen glauben. Beides verräth die Nähe des Urgebirges der Serra do Herval und trägt das Gepräge seiner Zerstörung an Ort und Stelle. Eine Legoa südlich vom Alto de Juan Carneiro steht der Granit an, theils frisch, theils aufgelöst; Porzellanerde ebendaselbst; ferner: weifse Thonlagen, graue schiefrige, und gemeine Braunkohle. Eine Legoa nördlich ein thoniger Sandstein, ein Lehmen mit groben Resten der Zerstörung; Eisenniere ebendaselbst am Wege nach Encrusilhada.

Die folgenden Stücke gaben einige neue Erscheinungen. Der Alto de Jose Maxado bei der Estancia grande (vermuthlich auch am rechten Jacuyufer und unweit der vorigen Stelle) bot einen grauen, zum Theil durch Manganoxyd lavendelblau gefärbten dichten Kalkstein (1) dar, durchädert mit Quarz und rothen Hornsteinschnüren, welche sich hie und da erweitern, und dann förmlich Mandeln und Drusen bilden, die Quarzkrystalle, wie in andern Achatkugeln, von beiden Seiten auf die Hornsteinlagen auf- und nach der Mitte zu gegen einander und zusammengewachsen. Bei der Estancia dos Pombas zwischen dem Capivary und Francisquinho (2) ein Kalkstein (3), gleich dem oben S. 252 beschriebenen von der Estancia dos Moretos, aber ganz grofskörnig blättrig geworden, nichtsdestoweniger mit erdigen lettigen bunt gefärbten Ablosungen (mit den Farben des gewöhnlichen bunten Lettens), auch noch im Innern mit einer Menge schichtweise liegender, die alten Flötzlagen verrathender Punkte erfüllt; Hr. S. nennt ihn mit Recht einen späthigen Flötzkalkstein. Einem körnigen Urkalk-

(1) Ohne andere kohlensaure Verbindungen; mit 21,75 p. C. kieselthonigem Rückstand; 1,25 Eisenoxyd mit Manganoxyd. Karsten.

(2) Auch dieser Flufs geht in den Jacuy, etwas abwärts oder östlicher vom Capivary.

(3) Ebenfalls ohne kohlensaure Bittererde oder kohlensaures Eisenoxydul; nur mit 10,8 p. C. kieselthonigem Rückstand, und 0,9 bis 1 p. C. kohlensaurem Manganoxydul. Karsten.

Digitized by Google

stein gleicht er auch gar nicht, obwohl er ihn an Gröfse des krystallinischen Kornes vielmehr übertrift.

Wieder zurück gekehrt auf das linke Ufer des Jacuy, machte Hr. S. eine andere Excursion nach dem schönen Cerro de Butucaray. Der Gipfel ist eine graue erhärtete, zum Theil noch sandsteinähnliche Wacke mit weifsen Flecken als Anfang der Mandelsteinstructur, und noch kenntlicher Schichtung; 150 Fufs abwärts grobkörnig und mit Albit- (?) krystallchen erfüllt; „der Fufs des Kegels" ein braunrother Eisenthon, schon gewöhnliche Mandelstein-Hauptmasse, die Mandeln, von Calcedon mit Quarz u. s. w. gefüllt, noch sparsam und klein; 350 bis 400 Fufs vom Gipfel von häufigen Blasenräumen durchzogen, und mit Klüften durchsetzt, welche ganz mit Blätterzeolith austapezirt sind; ein geringerer Theil von diesem hat sich in den Blasenräumen selbst abgesetzt.

Abermals ging Hr. S. auf das rechte Ufer des Jacuy über nach einem zweiten Braunkohlendistrict, etwas oberhalb des vorigen gelegen. Die im folgenden genannten Flüsse Capané nehmlich und Yrapuá münden sich in den Jacuy etwas oberhalb Villa da Caxoeira; und die gerade Linie von Villa da Caxoeira nach Cassapava durchschneidet nach der Karte von Saldanha den Yrapuá, und streift auch noch den näher bei Caxoeira sich mündenden Capané.

Eisensandstein, zum Theil kaum durch das Eisenbindemittel zusammengebackner Sand, zeigen sich zuerst am linken Ufer des Capané grande bei der Estancia de Fr. Guedes und zwischen dem Capané grande und Capané minim auf dem Wege von Fr. Guedes nach Capellinha. Bei der Estancia da Capellinha, wo das Wasser theils nach dem Capané minim, theils nach dem Yrapuá abfliefst, das Braunkohlengebirge, Schieferthone, mürbe Sandsteine, weifs, gelb, ockrige; sandige Thone, Braunkohle selbst mit vielen, stark verwitterten Schwefelkiesen. — Thoneisensteine, theils braune, theils rothe, den Sandstein stark imprägnirend, fast bis zu reinen Lagen von dichtem Rotheisenstein.

Einer der gröbsten Eisensandsteine, zu Capao da Rossa velha, auch zwischen Capellinho und Fr. Guedes mit dem nehmlichen Braunkohlengebirge.

An dem Wasserfall des Rio Jacuy bei Villa da Caxoeira selbst, steht der gewöhnliche röthliche Sandstein an, und mit ihm eine sehr dunkle fein-

Digitized by Google

körnige Abänderung des Melaphyrs. Am Passo de S. Laurenço ist der Sandstein wieder sehr mürbe und weifs; auch ein wahrer Granitsand daselbst.

Das Bett des Jacuy beim Passo de S. Laurenço ist eine ganz grobe Breccie mit grofsen Mandelstein-Porphyrgeschieben und anderen, durch Brauneisenocker verbunden; eine andere Abänderung vielmehr ein durch Rotheisenoxyd zusammengebackener Sand. Von hier aus verliefs Hr. S. den Jacuy und wendete sich südlich nach Cassapava zu.

Eine kleine Gangbildung von bandförmigem Hornstein, Manganoxyd im Innern führend, fand sich in losen Stücken zwischen Donna Maria und Capao grande an der Strafse nach Cassapava.

Bei der Estancia do Tenente Ricardo (an der Strafse nach Cassapava) zeigen sich sehr hochziegelroth gefärbte Sandsteinabänderungen neben anderen, von Brauneisenstein gefärbten, und Lagen von Braun- und Thoneisenstein führenden, welche zum Theil mit einer Menge Sprüngen nach Art eines *ludus Helmontii* durchsetzt sind; auch thonige und ganz zerfallende Abänderungen daneben, welche in Gelberde übergehen; aufserdem aber wieder Schieferthone, hier mit Fragmenten der Faserkohle oder sogenannten mineralischen Holzkohle, ganz der des Steinkohlengebirges gleich, in eckigen abgerissenen flachen Parthien mit dem schwachen Seidenglanz und dem starken Abfärben; nebst verwitternden Schwefelkiesen.

Als Geschiebe kommt zwischen Tenente Ricardo und dem Passo da S. Barbara ein grobkörnig krystallinischer dunkler Melaphyr, und versteinertes Dicotyledonenholz in grofsen Stücken vor.

Hier befinden wir uns nahe an einer grofsen Formationsgrenze, und treten in ein Gebiet ein, welches neben der Analogie mit dem Distrikt von Minas im ersten Abschnitt eine noch mehr hervorstechende mit den eigentlich Brasilianischen Goldgebirgen zeigt; es ist der Cerrito do Ouro von S. Sepé (1).

Schon an dem zuletzt genannten Orte, zwischen Ricardo und dem Passo da S. Barbara, haben die Sandsteine ein so verändertes Ansehen, dafs

(1) Der Arroyo de S. Sepé ist der westlichste der Bäche, welche die Saldanha'sche Karte vor dem Vacacay (vgl. den vorigen Abschnitt) am rechten Ufergebiet des Jacuy angiebt; der Arroyo de S. Raphael fliefst nach ihr noch in den von S. Barbara; und diese alle fliefsen westlich von Cassapava; der Yrapuá und die früher genannten dagegen östlich.

Digitized by Google

Hr. S. sie für feinkörnige Grauwacke hält; es können jedoch — und dies scheint wohl glaublicher — unsere vorigen Sandsteine in festeren Abänderungen sein; sie sind gefleckt mit den wechselnden Farben der gewöhnlichen Thonporphyre und Thonsteine, grau, lavendelblau und licht fleischroth. Ein schmutzig grünlichgraues, sandsteinartiges, von Klüften mit Eisenanflug zahlreich durchsetztes Gestein, welches Hr. S. wackenartigen Übergangstrapp nennt, hat allerdings die gröfseste Ähnlichkeit mit einem Übergangsgestein.

Am Passo da S. Barbara selbst, am linken Ufer des Flusses, ist der so eben beschriebene Sandstein auch anstehend; und Geschiebe von blaurothem quarzführendem Porphyr. Auch zwischen dem Passo da S. Barbara und der Estancia do Quartel mestre noch der nehmliche Sandstein und, gegen ihn sehr abstechend, ein wahres, ächtes Übergangsgestein, grauwackenartig, aber dicht, splittrig im Bruch, nicht schiefrig, grünlichgrau, mit fein eingesprengten Schwefelkiespunkten, auch noch vielen mit schwarzbraunem Ocker überzogenen Klüften, und frischer als das vorhin genannte.

Diese beiden Stücke also, wenigstens das letztere, characterisiren wahres Übergangsgebirge, und contrastiren völlig gegen unsere bisher beschriebene Sandsteinformation.

Glimmerschiefer tritt nunmehr auf, auch schon Feldspath führend und mithin sich dem Gneus nähernd, am linken Ufer des S. Raphael bei der Estancia do (defunto) Quartel mestre, Quarzlagen darin, mit Glimmerablosungen wie die Brasilianischen von Minas Geraes; es ist hier dieselbe Formation. Sogleich tritt auch Eisenglimmer und Magneteisenstein in der Begleitung auf.

Am rechten Ufer des Flusses, zwischen Quartel mestre und dem Passo de S. Raphael nochmals die Sandsteine von S. Barbara, zum Theil wie am Ort der Zerstörung aus feinkörnigem Granit entstanden, und feste mit kohlensaurem Kalk gemengte Grünsteine, ganz von dem Ansehen eines Übergangsgrünsteines. Beim Passo de S. Raphael, am linken Ufer, ein festes, reines dichtes Feldspathgestein, nicht schiefrig, sondern Hauptmasse eines Porphyrs, ohne Krystalle.

Zwischen dem Passo de S. Raphael und dem Cerrito do Ouro sind es Thonschiefer statt der vorigen Glimmerschiefer, theils graue höchst dünnschiefrige bis in den erdigen Zustand übergehend, theils grüne, gröber gemengte, in schiefrige Grünsteine sich neigende; auch diese theils frisch,

Digitized by Google

theils sehr aufgelöst und zerrüttet; auch Quarzlagen dazwischen, wie die vorhin genannten, auf deren Glimmerablosungen der braune Eisenocker überall eingedrungen ist. Die vorigen Sandsteine ebenfalls; hier sind sie am conglomeratartigsten. Porphyr- und Granitgeschiebe liegen mit umher.

Der Cerrito do Ouro do Quartel mestre zeigt wieder einen feinschiefrigen, schon erdig aufgelösten perlgrauen Thonschiefer und Quarzlager. Dasselbe Thonschiefergebirge, in die angrenzenden älteren Formationen übergehend, setzt fort bis zur Guardinha velha de S. Sepé, von wo Hr. S. schöne Proben des gediegnen Goldes, theils als Waschgold, theils eingewachsen in Quarz und in Glimmerschiefer, von blafs goldgelber Farbe, in Form von Blechen und dendritischen Bildungen eingesendet hat (1).

Neben den grünen Thonschiefern kommen feldspathführende, also gneus- und grünsteinartige, auch Granitstücke vor, dann die vollkommnen quarzreichen Glimmerschiefer, der Glimmer ursprünglich weifs, aber von eindringendem Brauneisenocker meist gefärbt, jenen völlig gleich, welche in Minas Geraes irrig Chloritschiefer und Chloritsandsteine genannt wurden. Merkwürdig aber ist, wie in ihnen die Quarzlagen in Quarzknauer und Adern übergehen, welche durch die Schichten hindurch Continuum bilden, die trennenden Glimmerblättchen verdrängen, und den entschiedenen Charakter jener alten Gänge annehmen, welche ihre Materialien, insbesondere Zinnstein oder Gold, zur Seite hinein in die Lagen des Gesteins verbreiten, und mit diesem in stetigem Zusammenhang, nicht scharf abgeschnitten erscheinen.

Zwischen dem Cerrito do Ouro und der Estancia de Vasco Adolpho kommt auch, vermuthlich in Geschieben, eine Masse vor, wie sie an Gesteine von Minas Geraes erinnert, wo in den Quarz theils kenntliche Schörlnadeln (in den Gesteinen unserer Zinnseifen dem Freieslebenschen Schörlschiefer entsprechend), theils zugleich Graphit eingewachsen ist. Hier sind es aufs vollkommenste der Faserkohle ähnelnde, grauliehschwarze, im Bruch seidenartig schimmernde, gleichlaufend und krumm-, höchst zartfasrige, doch keinen Kohlengehalt verrathende Massen, in scharfeckigen Stücken in derben Fettquarz eingewachsen. Sollte auch wohl eine, solchen Quarz u. s. w. erzeugende Umbildung in wahre Kohlenschichten eindringen, und da

(1) Ein besonders schönes Exemplar erhielt Hr. S. von den Quellen des S. Sepé.

Digitized by Google

und dort den Diamant erzeugen? Magneteisenstein- und Rotheisensteinmasse, dicht oder feinkörnig und blättrig als Eisenglanz, findet sich bei der Estancia de Vasco Adolpho gleichfalls in den Quarz und in die Schiefer eingedrungen; loser Magneteisensand, das Waschgold einschliefsend, bei der Guardinha velha de S. Sepé selbst.

Im Bette des Flusses bei der Guardinha velha, an dessen linkem Ufer eine stark zerrüttete Thonschieferabänderung ansteht, fand sich ein Grünstein von der im Übergangsgebirge gewöhnlichsten Art.

Der benachbarte Cerro do Polteiro de Luiz Maxado ist ein Syenit-Granit, ziemlich grobkörnig, in welchem aufser dem fleischrothen Feldspath und den reichlichen groben Quarzkörnern, sowohl Glimmer als Hornblende wenig deutlich ist und man vielmehr Neigung zu Bildung kleiner nadelförmiger grüner Epidotkrystalle in den kleinen Höhlungen wahrzunehmen glaubt; zwischen dem genannten Cerro und dem gleichnamigen Arroyo steht ein schöner und fester quarzführender rother Porphyr an, welcher mit diesem Syenit wohl zusammen gehört, und hier auch Hornblende führt, ganz und gar dem gleich von der Elbbrücke bei Meissen; ohne die Hornblende, als rechter normaler rother Feldspath-Porphyr, bei der Estancia de Joaquim Fidelio und zwischen dieser und dem Poltreiro de Luiz Maxado.

Am Passo de Joaquim Fidelio, (die Estancia desselben liegt auf dem Wege von der Guardinha velha de S. Sepé nach dem Cerro do Poltreiro) ist der grüngefärbte, gemengte, aber krystallinische Thonschiefer noch frisch anstehend; im Bette des Arroyo do Poltreiro findet er sich auch, aber dichter, unkrystallinischer.

Hr. S. ging von der Guardinha velha de S. Sepé in östlicher Richtung zum Passo de S. Raphael zurück, und über den Passo da Picada de S. Barbara nach Cassapava. — Nächst Thonschiefer traf er den Sandstein wieder, und in der Nähe des Passo de S. Raphael mehr als bisher grauwackenartig; dann Syenit-Porphyr, dichten Feldspath-Porphyr, in den vorhandenen Stücken ohne Quarz, und einen schwarzgrauen sogenannten Übergangstrapp, mit einigem Kalkgehalte, aber vielen kleinen Albit (?)-Krystallen in der Hauptmasse (Melaphyr dortiger Gänge?).

So kam Hr. S. auch zur Serra do Quartel mestre zurück und fand hier den westlichen Abhang aus einem reichlich Quarz führenden Porphyr bestehend, daneben und zwischen Quartel mestre und dem Arroyo de S. Barbara

Digitized by Google

den Sandstein, zu einem groben Conglomerat werdend durch eingeknetete grobe Geschiebe theils von Schiefer-, theils auch Syenitporphyrstücken. Grofse concentrisch-schaalige inneliegende Kugeln scheinen wieder der Melaphyrbildung anzugehören. Am folgenden Tage zwischen Quartel mestre und dem Passo da Picada da S. Barbara fand sich auch aufser dem trümmerartigen Sandstein und jenem festen, vielen Quarz führenden Feldspathporphyr, ein dunkelschwarz gefärbter, ziemlich schwerer, basaltähnelnder Porphyr mit Kalkgehalt in der Hauptmasse und länglichen Albitkrystallen, wie der vom Passo de S. Raphael.

Zwischen dem Passo da Picada da S. Barbara und Cassapava aber ein fester Mandelsteinporphyr, von leberbrauner Farbe, mit Braunspathadern durchsetzt und mit Fragmenten von grünen Schiefern, in den Mandeln halb zersetzt, und von Jaspis und muschlichem Hornstein. Gemeiner geradschaaliger Schwerspath in ansehnlichen Massen, mit etwas Brauneisenocker durchsetzt, verräth benachbarte Gänge. Und nun folgen bis Cassapava Thonschiefer, Talkschiefer(1), und ächter Chloritschiefer, mit eingewachsenen Krystallen von Magneteisenstein, ganz wie der bekannte Tyroler u. s. w.; der Thonschiefer geht theils in Glimmerschiefer über, theils zeigt er sich in einem sonderbaren Zustand wellenförmig und fast knieförmig gequetschter Schieferung, in dünnen Lagen mit einem zum Theil späthigen, zum Theil dichten Kalk-Eisenstein wechselnd.

Cassapava, sagt Hr. S. in seinem Bericht vom 12. Decb. 1826, liegt auf einem in der ersten Stunde streichenden, 6 bis 7 Legoas langen, und bei 1 Legoa breiten Granitrücken, welcher das Guaibathal noch begrenzen hilft.

Auf der Höhe von Cassapava und nördlich vom Orte ist das Gestein ein frischer feldspathreicher, granitähnlicher Gneus; auch derber gemeiner Quarz; und bei der Estancia de Juao Barboza neben sehr dünn- und geradflasrigem ein sehr dickflasriger, von rothem Feldspath voller, glimmerarmer Gneus, nebst einem körnigen Hornblendgestein, fast ganz aus grobkörniger gemeiner Hornblende, wie bisher noch keine Varietät der Sammlung, und nur wenig rothem Feldspath (zu einem Urgrünstein) zusammengesetzt;

(1) Hr. S. bemerkt in seinem Berichte vom 12. Dec. 1826, dafs das vorige Sandsteingebirge (von S. Barbara), welches von diesem Talkschiefer u. s. w. unterteuft wird, zwar in grofsen Strecken gleiches Streichen mit ihm zeigt, aber nicht von ihm ab, sondern ihm zufällt, also wohl auf das westlichere Gebirge von S. Sepé zunächst sich auflegt.

Digitized by Google

zwischen Juao Barboza und dem Arroyo Yrapuá Hornblendschiefer, in dichtes Hornblendgestein übergehend. Nördlich von der Estancia de Juao Barboza aber weifser körniger Dolomit, theils rein, theils mit vielem Tremolit.

Südlich von Cassapava auf der Gebirgshöhe kommt der entschiedenste Melaphyr wieder vor, körnig, auch schwarze, siderocleptische (1) Bildungen und kleine Calcedonkugeln einschliefsend; wo die Textur mandelsteinartiger wird, bleibt die Hauptmasse voll nadelförmiger Albitkrystalle. Weiter hinaus folgt auf der Gebirgshöhe wieder der granitähnliche Gneus.

Eisenglanz, derb und in Tafeln krystallisirt, mit Quarz, zwischen Cassapava und Eustachio.

Östlich von Cassapava fängt die Bildung des rothen Sandsteins und groben Conglomerates neben dem oben genannten Hornblendschiefer, zwischen Juan Barboza und dem Yrapuá an; zwischen dem Yrapuá und der Estancia de Oliveiro Urtiz enthält sie eine Menge der evidentesten abgerundeten groben Geschiebe, während andere Schichten ein feinkörniger dunkelroth gefärbter, zum Theil kalkiger Sandstein sind (2). Unter den Geschieben finden sich aufser den feldspathigen und quarzigen Urgebirgsstücken ältere Conglomerat- und Grauwackenstücke; ferner dichte Kalksteingeschiebe, und Geschiebe des vollkommensten Nadelporphyrs, zum deutlichen Beweis, wie jung diese Conglomeratbildung ist.

Hr. S. verliefs Cassapava in der Richtung gegen Südwest und ging nach dem Bergrücken von Barbaragua, wo die Hauptquellen des nach Osten fliefsenden Camacuão mit denen des Jaquary, welcher westlich in den S. Maria und Ibicuy, so wie mit denen des Vacacay und Salso grenzen, welche nördlich in den Jacuy fliefsen (der Salso ist ein in den Vacacay fallender Bach). Zwischen Cassapava und dem Poltreiro de N^a. S^a. folgt auf den vorhin erwähnten granitähnlichen Gneus ein dünnschiefriger, dann die Thonschie-

---

(1) S. oben S. 242.

(2) „Diese Conglomeratfelsen", sagt Hr. S., in seinem oft erwähnten Bericht „gewähren hier manche malerische Ansicht. Aus kreisförmiger Basis steigen sie oft erst sanft an, dann jäh, mauerartig, ja überhängend, und tragen ein flachgewölbtes Dach. Die Felswände, an welchen kleinkörnige Schichten mit Schichten voll grofser Geschiebe stets abwechseln, sind voller Löcher und gesimsartiger Hervorragungen; unten schlängeln sich Zweige des Arroyo de Yrapua."

Digitized by Google

fer in Grünstein sich neigend, denen zwischen dem Cerrito do Ouro und dem Passo de S. Raphael (s. oben) sehr ähnlich, auch wahrer Glimmerschiefer, und bei dem Poltreiro de N. Senhora selbst ein schiefriges dichtes Feldspathgestein mit etwas Quarz u. s. w., welches gar wohl dem eigentlichen Weifsstein entspricht, doch keine Granaten führt. Diese Schiefer bilden mehrere parallele Rücken, welche den von Cassapava nicht ganz an Höhe erreichen.

Es folgt wiederum, ausgebreitet und mit dem Rücken von Cassapava fast gleich hoch, die vorige rothe Sandsteinformation, in welche der Arroyo de S. Barbara sein Bett gegraben hat, mit fast noch auffallenderen Bergformen, als am Yrapuá. Ein ganz grobes Conglomerat von blofsen Schieferstücken macht den Anfang, zwischen Poltreiro de N°. S°. und Viuva Florencia; dann feinkörnige dunkelrothe Sandsteine, zum Theil mit groben Geschieben durchmengt, in dem Bett des Arroyo do Poltreiro am feinkörnigsten, gleichförmigsten, eisenreichsten; ein dunkelrother, fester, aber noch Trümmer umfchliefsender, Thonporphyr am Passo da Viuva Florencia; wahrer Trümmerporphyr am linken Ufer des S. Barbara zwischen Viuva Florencia und Viuva Paula; dann wieder die rothen Sandsteine, feinkörniger und grobkörniger, zwischen den eben genannten Orten; Fragmente darin, anscheinenden Grauwackenschiefern angehörig, bei der Estancia da Viuva Paula; und der ebengenannte rothe Thonporphyr, hier mit grobschiefrigen Ablosungen, und nicht wenigen Quarzkörnern, auch fremdartigen eingeschlossenen Brocken, ganz wie der z. B. in Sachsen gewöhnliche, vom Galho de Camacuao (1) zwischen der Estancia da Viuva Paula und dem Arroyo da Paula. Auch Granitgneus-Geschiebe zwischen diesen letztgenannten zwei Punkten.

Zwischen dem Arroyo da Paula und der Estancia des defunto Cap^no. Max. Macedo steht der Melaphyr in einer den veränderten Sandstein sehr verrathenden Beschaffenheit, bräunlichgrau, feinkörnig bis dicht, geradschiefrig, fest, grauwackenähnlich, am rechten Ufer des Baches kalkhaltig an, und mürber röthlicher Sandstein dazwischen, so dafs Hr. S. diesen von jenem

(1) Nach Hrn. S.'s oft erwähntem Bericht fangen schon in diesem Sandsteingebilde die Zweige des Camacuao an, über deren vier ohne Namen er in südöstlicher Richtung hinüberging.

Digitized by Google

nicht trennt, sondern unter dem ihnen gemeinschaftlichen Namen „Übergangstrapp" mit begreift. Eine lichte fleischrothe, ins gelbliche fallende Thonsteinmasse ohne alle anderen Gemengtheile — ganz wie sie in den Waldenburger und anderen Porphyren vorkommt — beschliefst zunächst bei Max. Macedo diese Reihe; das Gestein des Hügels der genannten Estancia selbst ist ein feinkörniger Trümmerporphyr; die Farbe wieder dunkelkirschroth, wie die des Porphyrs zwischen Viuva Paula und dem Arroyo da Paula. Der Übergang solcher Trümmerporphyre in die Sandsteine ist in der Umgebung der Est. da Max. Macedo sichtlich. Ein Melaphyr, den vorhergehenden ähnlich, mit eingeschlossenen Schieferfragmenten, ebendaselbst.

Zwischen Macedo und Gabriel Maxado verschwinden die Sandsteine; neben einem festen, grauen Feldspathporphyr, welchem der Quarz nicht gänzlich fehlt, hat man wieder ältere krystallinische Feldspathgesteine, Granit mit wenigem und theilweise ohne Glimmer; zelligen Gangquarz, feinschiefrigen wahren Gneus, aufserdem einen ungemein schönen Grünsteinporphyr, wie er z. B. auf der Insel Arran oder auch ohnweit Holmestrand vorkommt; die körnige Hauptmasse mehr grau als grün, die reichlichen grofsen Feldspathkrystalle schwach grünlich gefärbt, übrigens ins weifse fallend; zuletzt ein frisches Gneusähnliches Gestein, wie es als Grenzbildung zwischen Gängen von Granit und den schiefrigen Gesteinen, worin sie aufsetzen, vorzukommen pflegt; voll schwarzen Glimmers, welcher aber keine zusammenhängende Lagen, und daher nur unvollkommen schiefrige Textur bildet. Bei der Estancia de Gabriel Maxado ist der Gneus sehr aufgelöst; Quarznester mit aufgelöstem Glimmer; südwestlich bei den Gebäuden viel Hornblendnadeln im Gneus, und Kugeln von feinkörnigem glimmerarmem Granit in Geschiebeform darin. — Hornblendschiefer westlich bei den Gebäuden.

Auch zwischen Gabriel Maxado uud Serpe findet sich zuerst aufgelöstes gneusähnliches Gestein, körnige Quarzlagen mit gemeinem Chlorit, quarzige Lagen mit eingemengtem Schwefelkies, und ein aufgelöster Granit; dann aber folgt Talkschiefer (1), zum erstenmal in wahren Serpentin über-

(1) Diese und die folgenden Schiefer werden von dem östlichen Hauptzweige des Rio Vacacay quer durchschnitten, welcher also zwischen die Zweige des Camacuão weit hineinzugreifen scheint.

Digitized by Google

gehend, welcher jedoch die feinschiefrige Textur durch den auf den Ablosungsklüften bleibenden Talkschiefer noch vollkommen beibehält; dann ein Granit, gleich dem vom Cerro de Poltreiro de Luiz Maxado (oben S. 259), anderer feinkörniger, ferner Syenit, Grünsteinschiefer und schiefrige Grünsteine mit etwas Kalk, Urthonschiefer, in Glimmerschiefer übergehend, höchst feinkörnige weifse, marmorähnliche, durchscheinende Quarzlagen; am meisten zeichnet sich aus ein schönes Gestein, wo frische basaltische Hornblende in ziemlich langen ansehnlichen Krystallen in einer graugrünen dichten Hauptmasse, welche zwischen Grünsteinmasse und verhärtetem Talk inne steht, reichlich eingewachsen ist und zu ihrem versteckt-schiefrigen Gefüge noch ein schönes porphyrartiges hinzugesellt (1).

Südlich bei der Estancia de Serpe die schönsten körnigen Kalksteine, weifse, blaue, grüne mit Quarz, derber Magneteisenstein, gemeiner Kieselschiefer, und gröbere Abänderungen eines Serpentins und verhärteten Talkes.

Zwischen Gabriel Maxado und Pontas de Jaguary fand sich ein auffallend schönes violblau wie von Flufsspathsubstanz gefärbtes ziemlich grobes Granitconglomerat; und bei der Cuchilha de Barbaragua (2) grobkörniger, glimmerarmer Granit. Zwischen der Estancia de José Silveira, und dem Arroyo do Ouro derselbe Granit, und sodann die eigentlich goldführende brasilische Quarzbildung. Jener bekannte körnige Quarz, mit Eisenocker absetzenden Klüften durchsetzt; Magneteisenstein in derben, aber unreinen Stücken; Fettquarz, in seinen Drusenhöhlungen Calcedon in nierförmiger Gestalt einschliefsend; gröfsere Bruchstücke von Fettquarz und einem fleischrothen splittrigen Hornstein, in dessen Klüften auch Calcedon gebildet ist, zu einem Breccienachat verbunden; eine grobe Breccie aus zerbrochenen sechsseitig säulenförmigen Quarzkrystallen, theils mit Hornsteinmasse, theils mit einem weichen, weifsen Steinmark verkittet; Drusen von Gangquarz; ein aufgelöstes Thonschiefergestein mit vielen Quarzkörnern, vermuthlich aus der Nähe solcher Gänge; zuletzt ein Granit,

(1) Genau solches Gestein findet sich unter andern auch in den goldführenden Gegenden am Ural.

(2) Diese breite Granithöhe liegt in der südsüdwestlichen Verlängerung der Streichungslinie der vorhergehenden Schiefer, und ihre Abhänge sind „mit grofsen sphäroidischen, mannigfaltig gestellten Blöcken und Tafeln besetzt".

Digitized by Google

kleinkörnig, etwas porphyrartig, mit mehr weifslichem als rothem Feldspath und vielen, aber kleinen schwarzen Glimmerblättchen, wie er im Riesengebirge, Fichtelgebirge u. s. w. zu den gemeinsten Granitabänderungen gehört. Im Bett des Arroyo do Ouro Granitsand des nemlichen Granites. Reines und ziemlich grobkörniges Waschgold „aus dem Bett des Camacuao do Lageado oder da Estancia grande" (1).

Jetzt folgt in dem Cerro da Mandingeira das wohlbekannte Urthon- und Glimmerschiefergebirge Brasiliens, mit seinen feinkörnigen Quarzlagen, und diese theils von kleinen, Eisenocker führenden, Gangklüften durchschwärmt, theils mit schmalstrahlichem Tremolit (vielleicht Tafelspath?) schichtenweise angefüllt.

Zwischen Estancia grande und dem Passo da Lavra velha folgt auf den grobkörnigen rothen Granit wieder ein evidentes Conglomerat; einzelne abgerundete Quarz-, Granit-, Thonschiefergeschiebe in einem festen grobkörnigen, an rothem Feldspath reichen Sandsteine inneliegend; dann ganz grauwackenähnliche, schiefrige Schichten, zum Theil in bläulichen steinmarkähnlichen Thon aufgelöst, und dann ein schöner Mandelstein- oder Nadelporphyr, voller weifser und blafsfleischrother Krystallchen, welche aus der dunkelgrauen Hauptmasse sich ausscheiden, die Mandeln von einem schwarzen Ringe eingefafst und mit grünem Epidot angefüllt, welcher sichtlich von den Wänden nach innen krystallisirt ist und Drusen bildet. Mit verschwindender Sonderung seiner krystallinischen Gemengtheile verliert er sich in einen dichten Melaphyr.

Ihm folgt unmittelbar ein dunkelrother, wenig Quarz, und diesen wohl nur von fremder Einmengung her, führender Porphyr, meist entschiedener Trümmerporphyr; andere Stücke völlig quarzleer, von hellerem Roth-

(1) Von der Höhe von Barbaraguá aus war Hr. S. an einem fünften Zweige des Camacuão einige Legoas hinab, und dann nach dem sechsten in südwestlicher Richtung hinüber gegangen; dieser war seit kurzem sehr goldreich befunden worden, und ist also wohl der im Text genannte Arroyo do Ouro. Der Goldgehalt fand sich bis jetzt blos, so weit der Granit porphyrartig ist; in dem gleich folgenden Glimmerschiefer und seinen Quarzlagern, welche gegen den Ursprung des Baches hin, wie Hr. S. sagt, ein mächtiges Lager in Granit bilden (d. i. zu beiden Seiten von ihm eingeschlossen werden), ungeachtet der Ähnlichkeit mit den übrigen brasilischen Goldlagerstätten, bis jetzt nicht. — Der porphyrartige Granit, sagt Hr. S., sei reich an Gängen von krystallinischem Quarz, und an „talkschüssigen mit Feldspath (?), welcher zuweilen Gold führe und Bleiglanz eingesprengt enthalte".

Digitized by Google

braun, die Krystalle ganz fleischroth, und langgezogene Blasenräume darin, deren Wände auch schwarz und mit etwas Epidot überzogen sind; endlich zwischen dem Passo da Lavra velha und der Estancia des Major Carlos die Trümmerporphyre sowohl von rothen als grauen Farben und mit durchsetzenden schmalen Quarzgängen.

Rothe Sandsteine schliefsen sich ihnen an bei der Estancia des Major Carlos im Bett des Camacuao grande, zwischen Major Carlos und dem Arroyo de Cayetano, und im Bett des Arroyo de Cayetano unfern vom linken Ufer des Camacuao grande (1).

Zwischen dem Arroyo de Cayetano und Arroyo do Seibal aber, an dem Gehänge des Camacuao grande, neben dem deutlich geschichteten rothen Sandsteine wieder ein sehr blasiger Mandelstein, welcher an den Salto grande u. s. w. zurückerinnert, in den Höhlungen hauptsächlich ein sehr verwitterter fleischrother Zeolith, den geradschaaligen Absonderungen nach zu urtheilen, gröfstentheils Apophyllit, aufserdem Kalkspath und Mehlzeolith. Ein eingeknetetes Stück eines grauen thonigen Sandsteins macht dessen Verarbeitung durch den Mandelstein augenscheinlich. So erdig übrigens auch die blaurothe Hauptmasse erscheint, so sieht man doch, dafs sie noch ganz voll von den kleinen Albit(?)-nadeln ist.

Zwischen dem Arroyo do Seibal und dem Arroyo do Carajá wird der rothe Sandstein von Quarzfelsen des Thonschiefergebirges unterbrochen, welche in kugelabschnittähnlichen Tafeln herausstehen, vermuthlich durch die Mandelsteineruption emporgehoben und verändert, mit dergleichen veränderter Thonschiefermasse und einer erdigen Grauwacke, so wie mit derben Stücken eines zelligen Gangquarzes vergesellschaftet; bei der Estancia do Curajá aber ist es wieder der vorige rothe Sandstein nebst einer Menge verschiedenartiger Geschiebe, von Granit, rothem quarzführenden Porphyr, körnigschiefrigem Quarz, und einem älteren Trümmergestein.

Ein schöner, fester Mandelsteinporphyr, wie der vom Pan d'Azucar, die blafs fleischrothen nadelförmigen Krystalle in dunkel lavendelblauer und grauer Hauptmasse, fand sich zwischen dem Passo dos Enforcados und der Estancia de Alexandre Simoes; die Mandeln mit Quarz und

(1) Den Namen Camacuao grande nehmen die vorhin erwähnten verschiedenen Zweige nach ihrer Vereinigung an.

Digitized by Google

Kalkspath gänzlich ausgefüllt; auch dichter Rotheisenstein in eine benachbarte, zu Wacke aufgelöste Mandelsteinmasse eingedrungen; ein ganz zu Wacke aufgelöstes thoniges Gestein, durch eingedrungenen Rotheisenocker gefleckt, fast wie Walkerde; Fragmente des Mandelsteinporphyrs, auch in erweichtem Wackenzustand, darin eingeknetet; und dann der gewöhnliche Mandelsteinbegleiter, der röthliche, ziemlich mürbe Sandstein (1); derselbe mit Wackeneinmengung; völlige Mittelstücke zwischen Wacke und diesem Sandstein; die Mandelsteinmasse auch in Kalklagen eingedrungen, so dafs ganz dunkle, mit kirschrothen Braunspathadern durchsetzte, ansehnlich feste Wackenstücke doch durch und durch stark mit Säuren brausen; Stücke des grünsteinartigen und quarzigen Thonschiefergebirges; mit Hornsteinmasse kieselschieferartig durchzogene Grauwacken oder Sandsteinlagen; dann noch einmal Mandelsteingeschiebe in blasigem Zustand, und zuletzt, ehe das Urgebirge wieder erreicht ist, Stücke, welche man geradezu einen Strom dürrer Lava nennen möchte, welche poröse Mandelsteinstücke, als wären es noch nicht gänzlich umgeänderte Urgebirgsfragmente, umschliefst. Und nun — auch noch zwischen dem Passo dos Enforcados und Alexandre Simoes — das Urgebirgsgestein, Gneuse, fast reiner schiefriger Feldspath, Granite, ein frischer, normaler Syenit; ein schwarzer, körniger Grünstein; dabei geradschaaliger Gang-Schwerspath mit grünem Flufsspath (2).

Bei der Estancia de Alexandre Simoes selbst Granit-Gneus. Zwischen hier und Nunez Severino auf den Gneus erst ein dem älteren gleichender Feldspath- und Trümmerporphyr; dann wieder der Mandelsteinporphyr mit Kugeln von Grünerde; Rotheisenstein, und mit ihm durchdrungene Schieferstücke sichtlich in die Mandelsteinmasse eindringend; auch mit Kalk gemengter dichter Rotheisenstein. Dann bei der Estancia do defunto Nunez Severino der gewöhnliche rothe Sandstein. Zwischen Severino

---

(1) Am Passo dos Enforcados, oberhalb der Mündung des Arroyo de Lages zeigt sich der Sandstein wieder in grotesken, festungsartigen Formen mit abgerissenen, zum Theil überhängenden, Einsturz drohenden Pfeilern umgeben, auf denen man von Stufe zu Stufe bis an den Kopf gelangen kann, welcher aber dann meistens unersteigbar ist.

(2) „Am Arroyo de Lages hinauf," sagt Hr. S. in seinem oftgenannten Bericht, „sah ich den Granit aufs neue das Todtliegende (den Sandstein) durchbrechen, und ohne Übergänge zu machen, mit Syenit abwechseln, und Schwerspathgänge enthalten."

Digitized by Google

und dem Arroyo dos Pombas enthält der Sandstein ganz zu Letten aufgelöste Thonschieferfragmente.

Zwischen dem Arroyo dos Pombas und der Estancia do Cor^{l} José Ignacio da Sylva findet sich wieder die Mandelsteinabänderung vom Camacuao grande zwischen den Arroyo's de Cayetano und do Seibal (oben S. 266); dann fast zu rothem Eisenkiesel gewordener quarziger Sandstein; ihm aber folgt sogleich der mürbe, blafsrothe, mit schönen Calcedonmandeln erfüllte, Sandstein; auch ganz durchsichtige Quarzkrystalle schliefsen seine Höhlungen in sich; bei der Estancia do Cor^{l} José Ignacio da Sylva findet sich der Calcedon dieses löchrigen Sandsteines in losen Platten, und unförmlichen, in Hornstein übergehenden Stücken.

Hr. S. ging von der nach Bayé führenden Strafse links ab, um eine im Sandstein liegende Höhle am Arroyo Velhaco, welcher sich in den Camacuão ergiefst, zu besuchen, auf deren Boden Glaubersalz auswittert. Er fand die Höhle 50 Schritte lang, 85 Fufs weit, und 10 Fufs hoch. Zwischen der letztgenannten Estancia und der Barra des Arroyo Velhaco peq^{o} kommen allerlei Sandsteinabänderungen vor, mit Rotheisensteinmasse stark durchzogener Sandsteinschiefer, gelbe Sandsteine, weifse ganz thonige, graue mit ganz feinen Glimmerschüppchen; dann aber wieder der gewöhnlichere Sandstein als grobes Conglomerat, die Geschiebe daraus, wie sonst, von Granit, von quarzführendem Porphyr u. dgl. m.; die die gröbsten Geschiebe verkittende Masse ist wieder voll kleinerer; die geschiebereichen Lagen sind licht von Farbe, die rothen werden geschiebearm, und bald zu den ganz gleichförmig-feinkörnigen rothen Sandsteinlagen. Der mit Glaubersalz imprägnirte Sand der Höhle ist auch roth gefärbt, dunkler und blasser.

Zwischen Cl. José Ignacio und der Estancia do defunto Joao Gonsalvez kommt, wenn wir eine neue braune Eisensandsteinbreccie übergehen, erst die dichte Hauptmasse eines Feldspathporphyrs von licht fleischrother Farbe und nach ihm Granit vor, dann wieder unser gewöhnlicher mürber, röthlicher Sandstein; dieser auch noch Calcedonmandeln enthaltend zwischen Joao Gonzalvez und Joao Manoel.

Ehe wir nun die Granite des Arroyo dos Pedras, eines Zweiges des Rio Negro, zwischen Joao Manoel und Povo de Bayé betreten, treffen wir unmittelbar auf einen conglomeratartigen Sandstein, aus Granit- und einigen Thonschieferfragmenten zusammengesetzt; Lehmlagen breiten sich

Digitized by Google

nun aus; 2 Legoas vor Bayé fällt die bergigere Gegend in eine um 100 Fufs niedrigere Ebene plötzlich ab, in welcher Bayé am Arroyo dos Pedras, an eine kleine Berggruppe gelehnt, liegt. Noch wechseln zwischen den beiden genannten Orten Granite und gelbe thonige Sandsteine. Auch ein zur Melaphyrbildung gehöriges, eisenreiches, aus dem feinkörnigsten thonigen Sandstein durch Imprägnation hervorgegangenes, schon mit einigen Blasenräumen durchzogenes, geschichtetes „Trappgestein", und ein Hornstein, mit länglichen Röhren organischen Ursprungs und mit Calcedonadern durchzogen, findet sich mit ihnen; ausgezeichnet schön aber ist im Bett des Arroyo dos Pedras ein porphyrartiger Granit mit frischen, grofsen, rothen Feldspathkrystallen aus grobkörniger Hauptmasse hervortretend.

Etwas ungewöhnliches ist zu Povo de Bayé im Bett des Arroyo dos Pedras am linken Ufer ein Gestein, das jetzt im Zustande der Zersetzung ist, aber ein blättriger rother Feldspath war, der ein krystallinisches Continuum bildete, und eine Menge Bruchstücke eines grünlichgrauen Thonschiefers, in unregelmäfsiger Lage gegen einander, in sich schlofs. Zur Vergleichung dient ein frischeres Stück aus den Cerros de Bayé, desselben Feldspathes, nur mit Quarzkörnern, wie es scheint, gneusartig geschichtet, aber ohne jene sonderbaren Bruchstücke. Nächst jenem kommt am Ufer des Arroyo dos Pedras bei Bayé ein mächtiges Lager von Urkalkstein vor, mit Serpentin und mit Glimmer gemengt, grofskörnig, zum Theil mit Eisenglanz auf zahlreichen Klüften.

Ein Feuersteinstück aus dem Thal des genannten Ortes gehört wohl zu der nehmlichen neuen Bildung, wie das eben erwähnte Hornsteinstück mit Wurmröhren, und scheint in den weichsten Sandstein- oder Mergellagen sich zusammengezogen zu haben.

Zwischen Bayé und S. Tecla (1) kommt der vorhin erwähnte conglomeratartige Sandstein und zu S. Tecla selbst der mürbe Sandstein, theils weifs, theils roth, noch mit den Calcedonmandeln (2), und hie und da etwas kalkig, noch vor.

Die Cerros de Bayé sind wieder Granit- und Syenithöhen; ein frisch krystallinischer grobkörniger Urgrünstein kommt hier mit vor; die

(1) S. Tecla war sonst ein kleines Fort, gegen N. von Bayé am Rande der Ebne gelegen.

(2) Auf eben diesen Sandstein bezieht sich, was Hr. S. in seinem oftgenannten Bericht sagt: „oft ruhe er blos auf Sand und habe gemeiniglich Sand über sich."

Digitized by Google

sehr vorwaltende vollkommen blättrige Hornblende und der wenigere Feldspath vollkommen geschieden; eingewachsene gröfsere Feldspathausscheidungen machen den Anfang des porphyrartigen Gefüges in gleichem Maafse, wie bei dem porphyrartigen Granit vom Arroyo dos Pedras. Gemeiner derber Quarz, körnige Quarzlagen mit Thonschieferlagen dünn geschichtet, mit einer herrschenden Längenstreifung des Thonschiefers auf sämmtlichen Schichtungsflächen, und daraus entspringendem grobfasrigem Ansehen des Gesteins im Bruch, endlich ein dichtes Gemeng aus Quarz und Thonschiefermasse begleiten diese körnigen Gesteine.

Zwischen den Cerros de Bayé und dem Passo do Valente erscheint ein dichter, etwas merglicher, grauer Flötzkalkstein, (1) von Kalkspathgängen durchsetzt; rauchgrauer Feuerstein und leberbrauner muschlicher Hornstein darin; die diese zunächst umgebende Kalkmasse, auch blättrig und grobkörnig, und von leberbrauner Farbe, umschliefst noch Kalksteinstücke mit erdigem Bruch, von einer Hornsteinplatte durchsetzt, zum Beweis der gangartigen Bildung dieser kiesligen Gesteine. Auch Geschiebe von versteinertem Dicotyledonenholz, mit krystallisirtem gemeinem Quarz in den Höhlungen, liegen daselbst.

Von Bayé ging Hr. S. am Rio Negro hinab nach den Serros de Jaçegua grande. Zwischen der Estancia do Luiz Roiz Barcellos und Joao Martins, fand sich drusiger gemeiner Quarz im Mergel gebildet, und bei dem Perto de Joao Antonio Martins ein bläulichroth gefärbter, etwas sandiger dichter Kalkstein, mit grofsblättrigen Kalksteinparthien und in dem Kalkstein eingeschlossenem versteinertem Dicotyledonenholz mit Kalkspath umgeben; Brauneisenocker und etwas Graubraunsteinerz in den Drusen abgesetzt, geben über die ungewöhnliche Färbung des Kalksteins Aufschlufs. Bei der Estancia de Joao Antonio Martins folgt unser mürber Sandstein, erst mehr braun als roth von wackenartiger Einmengung, dann grau und gefleckt, thonig, dünnschiefrig mit Lagen von reinem blaurothem Letten; am Fufs des Cerro de Jaçegua grande ebendaselbst dem Quadersandstein ähnlich, gelblich und weifs, zuletzt grobkörnig in der Berührung mit dem älteren Gestein.

---

(1) Tecla liegt nach Hrn. S's Äufserung selbst auf einem „söhligen Mergelflötze"; und der „Thonsandstein" der Gegend liegt nach ihm auf demselben.

Digitized by Google

Den Cerro de Jaçegua grande bildet ein Syenit; wo er grobkörnig ist, wie am Gipfel, und zwischen Joao Antonio Martins und Fr^co^ Pinto an seinem Fuſs enthält er eben so viel Quarz als Hornblende, Zwischen den beiden genannten Estancia's ist der ihn zunächst umgebende Sandstein sehr fest und quarzig, „mit gestürzten Schichten"; neben ihm ein perlgrauer Trümmerporphyr; der Sandstein einer benachbarten Stelle braunroth von Eisenfärbung, erst quarzig und mit groben Trümmern, dann thonig, feinkörnig, und mit den blaſseren Farben in den weichsten, mürbsten Zustand übergehend; so bei der Estancia da Fr^co^ Pinto selbst, und zwischen ihr und der von Antonio dos Santos oder de Jaçegua chico.

Bei der letzteren steht am linken Ufer des Arroyo da Mina (¹) Syenitporphyr an, ganz von derselben Beschaffenheit, wie er auch am Fuſs des Jaçegua grande neben dem Syenit ansteht; im Bett des Baches der oben, diesseits der Cerros de Bayé erwähnte, dichte und mergliche Kalkstein, eine Schicht auch im körnigblättrigen Zustand mit fast unverändert asch- und gelblichgrauer Farbe; dann grau gebänderte feinkörnige thonige Sandsteinlagen, und am rechten Ufer die gewöhnlichen mürben röthlichweiſsen Sandsteine, nebst dergleichen mit Brauneisensteinsubstanz dicht durchzogenen und erhärteten. Der Fuſs des Cerro de Jaçegua chico selbst ist ein weniger deutliches Syenitgestein, welches schon eine Anlage zur schiefrigen Gneusstructur zeigt. Die Cerros de Jaçegua sind übrigens nur vereinzelte niedrige Bergparthien; einen Gebirgszug giebt es zwischen dem Rio Negro und dem Jaguaron, welcher in den Mirimsee fällt, eben so wenig, als zwischen dem Vacacay und dem Ibicuy (S. Maria).

Als Hr. S. die Reise von Porto Alegre antrat, war sein Plan, von den Cerros de Jaçegua bis zum Cerro Largo zu gehen, und von da erst nach S. Pedro do Sul. Er kürzte den Weg etwas ab, indem er sich von den Cerros de Jaçegua unmittelbar an den Jaguaron wendete. Er ging am Passo de S. Diego vom rechten, südwestlichen Ufer auf das linke, nordöstliche über.

Am Passo de S. Diego liegen weiche thonige Sandsteine, oder sandige Schieferthone, grau und roth, mit vielen Glimmerschüppchen ge-

(¹) Der Name rührt daher, daſs man meinte, es liege hier eine alte Silbergrube der Jesuiten. Es war aber nichts als der Schwefelkies des merglichen Kalksteins, was für Silber angesehen worden war.

Digitized by Google

mengt. Dunkelrothe erhärtete Mergellagen begleiten sie und enthalten mit ihnen Pflanzenabdrücke, denen gleichend, welche im Guaibathale mit den Braunkohlen vorkommen (1).

Zwischen dem Jaguaron und dem Arroyo de S. Francisco findet sich wieder der weit festere, graue, im Bruch splittrige, übrigens schwer brausende Kalkstein, dem am Arroyo da Mina u. s. f. ohne Zweifel zugehörig, und ein mürber Sandstein, vollkommen wie unsre Quadersandsteine Schlesiens, der Oberlausitz, Böhmens, Sachsens u. s. w.; in der gelben feinkörnigen Masse eine Menge völlig abgerundeter sehr gleichförmiger Quarzgeschiebe wie lauter kleine Flufskiesel lagenweise einschliefsend; am rechten Ufer des S. Francisco wie ein nur eben zusammengebackener Granitsand mit Brauneisenocker zum Bindemittel.

Am linken Ufer des Arroyo de S. Francisco ist der frische Granit entblöfst mit grofsblättrigem rothem Feldspath, dem schönen porphyrartigen vom Arroyo dos Pedras bei Bayé gleich; auch mit Zwillingskrystallen von Feldspath nach dem bekannten Gesetz der Karlsbader; am rechten Ufer ein dichter Feldspathporphyr von einem grofsen Quarzreichthum; man würde hierin, wie an Frische und Festigkeit, keinen vollkommneren Repräsentanten des älteren quarzführenden Porphyrs wählen können; auch ist seine Verwandschaft mit dem angrenzenden schönen porphyrartigen Granit unverkennbar; an dem folgenden Jaguaron chico steht er ebenfalls an, in gleicher Vollkommenheit; zwischen beiden wieder eine Reihe von mürben Sandsteinen, Fortsetzungen von denen des anderen Ufers des S. Francisco, hier roth gefärbt und schwarz gefleckt, aber eben so mürbe, die Feldspathkörner noch kenntlich, aber mehr in die gewöhnlichen weifsen Thonpunkte aufgelöst, Kugeln vom Gewässer abgescheuert, ausgehöhlte Löcher wie in unsern Quadersandsteinen; auch eine brennend ziegelrothe Abänderung, identisch mit der früher erwähnten im Guaibathale in der Nähe der Braunkohlen.

Zwischen dem Jaguaron chico und der Estancia do defunto Coruja (Antonio Fr^co dos Santos Abreu) folgt auf die ausgezeichnet schöne Porphyrabänderung eine andere mit deutlicher Schichtung, und aus der homogenen

(1) Eben solche Thone, Sandsteine und Kalkmergel, sagt Hr. S., ziehen sich auch am Rio Negro hinab.

Digitized by Google

splittrigen dichten Feldspathmasse blos Quarzkörner, keine Feldspathkrystalle ausgeschieden; bis zu Stücken, welche die Grenze eines Thonschiefers, der von diesen Porphyren berührt wurde, erkennen lassen. Nun, bei der genannten Estancia im Bett des Jaguaron chico noch einmal weifser, unserm Quadersandstein oryctognostisch gleichender Sandstein, dickgeschichtet, mit Glimmerschüppchen auf den Schichtenablosungen, und thonigem Bindemittel; zuletzt mit quarzigem und dann sehr fest, übrigens stark ausgewaschen an der Oberfläche zwischen der Est^{a}. do Coruja und der Capella do Herval den Fufs der Serra do Coruja bildend.

Hier erreichen wir das Gebirge, welches als die Fortsetzung des Küstengebirges angesehen werden kann. Der Sandstein hört mit einemmal gänzlich auf; am Fufs der Serra de Coruja sind seine Schichten gestürzt, und „umlagern ihn gleich einer Vormauer, gerade wie am Jaçegua grande."

Zwei Urgebirgsrücken wurden von Hrn. S. bis zur Capella do Herval überstiegen, und dabei die steilen Serros do Herval umgangen, an deren östlichem Fufs in einem engen Thal die Capella von S. Juão Bautista do Herval liegt. Der erste Rücken ist die Serra do Coruja, die zweite nennt der Bericht die da Guarda velha; in der Bezeichnung der Gesteine findet sich statt dessen der Name do Madrugo.

Die Serra ([1]) do Coruja ist aus Gneus und Granit hauptsächlich zusammengesetzt; erst grobflasriger, feldspathreicher Gneus in Granit übergehend; einzelne gröfsere Quarzausscheidungen; dann gewöhnlicher normaler Gneus; wiederum Granit; porphyrartiger Gneus; feinkörnige Granitgänge; zuletzt eine Abänderung, welche, so vollkommen gneusähnlich sie erscheint ([2]), doch, näher betrachtet, wirklich nichts als Quarz und Glimmer in grobflasriger Textur enthält, also wirklich ein ungewöhnlich quarzreicher und dickschiefrigerer Glimmerschiefer, kein Gneus mehr ist.

Ein granitähnlicher Gneus setzt fort zwischen der Serra do Coruja und Serra do Madrugo. Die letztere Serra zeigte nur Glimmerschiefer ([3]),

([1]) Einmal schreibt Hr. S. statt dessen Cerro ayudo do Coruja, wohl mit Beziehung auf die Estancia do Coruja.

([2]) Rothe, von Eisenoxyd herrührende Färbungen dringen von den Glimmerblättchen aus so häufig zwischen die Quarzkörner ein, dafs man rothe undurchsichtigere Feldspathpartheen neben Quarz überall zu unterscheiden glaubt, bis man die Täuschung gewahr wird.

([3]) Der Gneus und Glimmerschiefer dieser beiden Ketten streicht St. 4.; der der S. do Herval St. 3.

Digitized by Google

theils gewöhnlichen glimmerreichen, theils den glimmerarmen, durch das Gneusansehen täuschenden; der höchst feinkörnige Quarz verliert so an Durchscheinenheit, wird so röthlichweifs, dafs man feinkörnigen Feldspath zu sehen glaubt; aber es ist sehr feinkörniger Quarz; und diese Abänderungen neigen sich in die bekannten körnig-schiefrigen Quarze der Brasilischen Glimmerschiefer. Die einzelnen hie und da eingestreuten gröberen Quarzkörner behalten daneben ihr unverändertes Ansehen.

Eine eben solche Abänderung von Glimmerschiefer bildet den Gipfel derSerra do Herval und kommt gleichfalls am Wege zwischen Coruja und der Capella do Herval so vor; in einem sehr mürben, zersetzten Zustande zeigt er sich unweit der Capella do Herval. Im Bette des Arº do Herval bei der Capella gleiches Namens ist Glimmerschiefer von gewöhnlicher Beschaffenheit; ein zersetztes hornblendführendes Lager vor der Capella; bei derselben jedoch auch ein frischer, grobkörniger Granit, der nahe an den vom Arº de S. Francisco und den porphyrartigen von Bayó erinnert.

Und obwohl wir mit dem Fufs der Serra do Coruja das Sandsteingebiet verlassen haben, so bemerken wir doch seine Nähe noch, da man hier auf dem Granit- und Glimmerschiefergebiet Sandstein von den Ufern des Rio Candiotas beim Kirchenbau zu Herval benutzt; es ist wieder ein weifser, feinkörniger, unserm Quadersandstein gleichender.

Von der Capella do Herval nahm Hr. S. seinen Weg weiter nordöstlich nach dem Piratiny.

Zwischen Herval und der Estancia do defunto Barcellos findet sich ein, vermuthlich den Trümmergesteinen des quarzführenden Porphyrs zugehöriges, hornsteinartiges Gestein mit zersetzten Feldspathfragmenten, von kleinen Quarzgängen durchzogen.

Der frische, grobkörnige, etwas porphyrartige Granit, jenem von der Capella do Herval völlig gleich, findet sich noch zwischen defunto Barcellos und Brigᵐᵒ Antonio Pinto da Costa; fast eben so zwischen der letzteren Estancia und der Estancia de Simplicio Ferreira Porto; noch gleicher der vorhergehenden Abänderung nebst Gneus, theils einem der Masse nach diesem Granit nächstverwandten, schwarzglimmrigen, theils einem weifsglimmrigen porphyrartigen, bei der letztgenannten Estancia.

Ein Lager zwischen Simplicio Ferreira Porto und der Serra dos Asperezas, von Quarz und Feldspath mit schwarzer körniger Hornblende und

Digitized by Google

einem berggrünem und grünlichweifsem blättrigem strahligem Fossil, das dem Sahlit zugehören möchte, scheint noch jenem Gneus untergeordnet. Darauf folgt ein wahrer Glimmerschiefer, und ein grobkörniger rother Granit.

Die Serra dos Asperezas zeigte bei der Chacara de Manoel Gonzalvez da Cunha einen gleich grobkörnigen weifsen Granit, und der östliche Fufs einen körnigen Urkalkstein mit Magnetkies, asbestartigem Strahlstein u.m.a.; nächstdem einen gänzlich aufgelösten Glimmer- oder Urthonschiefer.

Nach der Übersteigung der (kleinen) Serra das Asperesas sieht man die Lagoa mirim, und bei hellem Wetter jenseit derselben die Küste und selbst das Meer. Hr. S. überschritt den Piratiny, welcher sich in den S. Gonsalvez, die Verbindung des Mirim mit dem Patos-See, ergiefst, bei dem Passo de José Rodriguez no Paratiny, wo ein grobkörniger fleischrother Granit, dem der Serra das Asperesas sehr gleichend, sich fand. Nun streifte er noch die Serra dos Tapes, welche gleichfalls aus Granit besteht; eine Abänderung der vorigen gleich, eine andere kleinkörniger mit meist weifsem, wenig rothem Feldspath, und schwarzem Glimmer. Hiermit schliefst diese Sammlung; denn in der Ebene bis zur Küste von S. Pedro do Sul zeigt sich kein festes Gestein mehr.

Die Stürzung der Sandsteinschichten am westlichen Fufse des zuletzt durchschnittenen Urgebirgszugs, an der Serra do Coruja, so wie am Fufse des Cerro de Jaçegua grande, und ihre zerrissenen Formen am Camacuão, und am Yrapuá und S. Barbara unweit Cassapava haben wir oben erwähnt. Von dem quarzigen Glimmerschiefer der Serra do Herval sagt Hr. S. ebenfalls, dafs die Schichten gestürzt seien und Bergformen bilden, welche vom Streichen unabhängig sind, wodurch die gewaltsame Stellung ihrer Massen sich nicht minder verräth. Die Serra das Asperesas ist mit grofsen übereinander gethürmten Granitkugeln bedeckt, und so mehrere der vorigen. Gewifs hat Hrn. S. die eigne Ansicht der dortigen Erscheinungen ganz allein vermocht, solche sehr bezeichnende Ausdrücke zu wählen, wie er sich ihrer bedient, wenn er z.B. sagt: „am Arroyo de Lages aufwärts (s. oben S. 267) habe er den Granit aufs neue den Sandstein durchbrechen sehen," da ihm solche Vorstellungen früher irgend anders woher wohl nicht angeeignet sein möchten; und um so beweisender dürfen seine Ausdrücke für die offenbare Gewaltsamkeit der relativen Stellung der dortigen Gebirgs-

Digitized by Google

massen angesehen werden. Haben wir aber die gestürzten Sandsteine für tertiäre erklären müssen, so hätten wir an den Urgebirgsmassen des südlichsten Brasiliens ein neues Beispiel, dafs, ganz entsprechend der Ansicht unsers berühmten Collegen v. Buch, die Urgebirgsketten der Erdoberfläche durch tertiäre Bildungen selbst hindurch emporgestofsen worden sind.

Vierter Abschnitt.

Fossile Knochen- und Panzerstücke aus dem bereisten Distrikt.

Von fossilen Überresten höherer Thiere hat Hr. S. aus der Banda oriental, der jetzigen Republik östlich am Uruguay, die höchst merkwürdigen Stücke eingesendet, welche Taf. I. bis V. sämmtlich in natürlicher Gröfse abgebildet sind.

Taf. I. und II. stellt die uns zugekommenen Panzerstücke vom Arapey chico (1), von Hrn. Prof. d'Alton d.j. treflich gezeichnet, dar, von welchen wohl nicht zu bezweifeln steht, dafs sie keinem anderen Thiere als dem *Megatherium Cuv.* angehört haben. Cuvier selbst theilte schon in seinen *Recherches s. l. oss. foss. t.* V. 1^e *partie, p.* 191, in der Note, die erste Nachricht, welche er davon erhielt, dafs sein *Megatherium* ein Panzertragendes Thier gewesen sei, im Jahr 1823 mit. Herr Larañaga, Stadtpfarrer in Monte Video (2), von welchem jene Nachricht stammt, und bei welchem Hr. S. im Jahre 1822 gleichfalls zwei Bruchstücke des Panzers, das eine vom Rücken, das andere vom Schwanze sah, welche zwischen Monte Video und Maldonado in einer in den Arroyo de Solis chico sich ausmündenden Schlucht oder Sanja gefunden worden waren, glaubte, das Thier sei ein Gürtelthier, *dasypus*, gewesen; Cuvier hatte bereits die Ähnlichkeit der Extremitäten mit diesem Genus und mit *myrmecophaga* auseinander gesetzt. Indefs zeigen die am Arapey gefundenen Stücke keine Spur von der Form von Gürteln; und so lange die Stücke des Herrn Larañaga darüber auch im Zweifel zu lassen scheinen, lassen wir es dahingestellt, ob das schwerfällige

(1) Vgl. oben S. 219. 220.

(2) „Ein Freund der Naturgeschichte und in jeder Hinsicht schätzbarer Mann, der nun leider das Unglück gehabt hat, blind zu werden," schreibt Herr Sellow von ihm an Herrn v. Olfers unterm 10. Oct. 1829. Es ist daher auch die Erscheinung seiner versprochenen Abhandlung über diese fossilen Reste nicht mehr zu erwarten.

Digitized by Google

Megatherium wirklich einen gürtelartig gegliederten, oder nicht vielmehr einen soliden Panzer getragen haben sollte.

Die Form der Panzerstücke, Fig. 1. Taf. I. und Fig. 4 und 5. Taf. II. welche sich aus verschiedenen aneinander passenden Bruchstücken zusammensetzen liefsen, erhellt aus der Abbildung deutlich; die Dicke variirt bedeutend; die des ersteren Stückes ist reichlich 1 Zoll, bei den beiden andern 7 bis 8 Linien. Eine noch gröfsere Dicke erreichen die zizzenförmigen Fortsätze der Fig. 2 und 3. Taf. I., welche den Rand des Panzers besetzt haben; die Dicke des stärksten Fortsatzes beträgt anderthalb Zoll.

Die untere Seite der Panzerstücke, von welcher in Fig. 6. Taf. II. ein einzelnes Schild abgebildet ist, ist zwar ziemlich glatt und gleichförmig, läfst aber die Schilderabtheilung der oberen Fläche alle erkennen, und zeigt in der Mitte eines jeden solchen Schildstückes eine flache Vertiefung, wie sie die Fig. 6. ausdrückt, welche zugleich die innere Diploë, von der Corticalsubstanz sich unterscheidend, darzustellen bestimmt ist. Da die Schilderabtheilung durch die ganze Dicke der Stücke durchgeht, so nimmt man auch bei den stärkeren an der Stelle der Näthe zwischen je zwei Stücken etwas von den länglich werdenden parallelen Zellen wahr, welche rechtwinklig gegen die Nath laufen und hier der Structur der Knochenmasse die eigenthümliche Beschaffenheit geben. Nach Hrn. S's eigner richtiger Bemerkung brausen alle Stücke sehr stark mit Säuren, und enthalten daher vorzugsweise kohlensauren Kalk.

Es kann wohl schwerlich einem Zweifel unterworfen sein, dafs das in Fig. 7. Taf. II. abgebildete Stück einer anderen verwandten Species zugeschrieben werden müsse, als die übrigen. Die letzteren mögen, der verschiedenen Dicke ungeachtet, leicht einem und demselben Individuum angehört haben können, und die verschiedene Dicke deutet wohl nur auf den Unterschied der Stellen, wo sie safsen. Das Stück Fig. 7. dagegen weicht in der Form der Schilder wohl zu sehr von den übrigen ab, als dafs dieser Unterschied ebenfalls blos auf der Stelle, welche es an dem Panzer einnahm, beruhen könnte. Statt der regelmäfsig sechsseitigen Normalform der ersteren, welche nur, nach Verschiedenheit der Anzahl der angrenzenden Schildstücke, in das Siebeneckige, Fünfeckige u. s. w. ausartet, neigt sich die Form der Schildstücke bei Fig. 7. zu entschieden in das rhomboïdalische, und — was

Digitized by Google

damit zusammenhängt — die Theilungslinien der Schilder, welche bei der sechseckigen Form immerfort im Zickzack laufen, laufen hier zum Theil schon geradlinig an einer ganzen Reihe von Schildern, in der Richtung sowohl der einen als der anderen Seiten der Rhomben fort; ja es scheint, als ob sie nur gegen den Rand des Stückes, der übrigens mit ähnlichen, nur länglicheren, zizzenförmigen Fortsätzen von etwas abgerundeterer Gestalt, als die der anderen, besetzt ist, ins zickzackförmige übergingen und die Schilder sechseckig machten, dagegen die Schilder nach der Mitte des Panzers hin ganz rhombisch zu sein scheinen.

Das auffallend kreisrunde Loch, welches das Stück Fig. 7. gegen den Rand hin zeigt, scheint wohl für eine spätere Durchbohrung desselben genommen werden zu müssen, da es keine Analogie in der natürlichen Panzerbedeckung finden möchte, obwohl ich gestehe, dafs ich es, abgesehen von osteologischen Gründen, nicht leicht für eine zufällige spätere Durchbohrung, würde anerkannt haben; so regelmäfsig ist es. Indefs zeigt auch das ganze Stück einen bei weitem mehr abgenutzten und durch Abscheuerung und Eindringen des umschliefsenden Mergels entstellteren Zustand der Oberfläche, als die übrigen.

Dies sind die Stücke vom Arapey chico, welche Hr. S. uns einzusenden im Stande war; denn die Aufforderung des damaligen Präsidenten der Provinz S. Pedro, des Visconde des S. Leopoldo, nöthigte ihn, den hauptsächlichsten Theil dieser fossilen Überreste nach Rio Janeiro abzuliefern. Unter denselben war ein gröfseres Panzerstück: 2 Fufs engl. lang und 10 Zoll hoch. Es gehörte, wie Hr. S. aus den noch daneben liegenden Extremitätenknochen der linken Seite sah, welche zusammen mit dem Panzerstück erkennen liefsen, dafs das Thier auf der linken Seite gelegen hatte, wahrscheinlich dem vorderen und unteren Theile der linken Seite an; daher betrug auch seine Dicke, wo sie am stärksten war, an der Basis der Randzacken, nur 0″,9, an anderen Stellen nur 0″,7 und 0″,6. Der Längenbogen, bei einer Sehne von 23″ engl. Länge, an der Basis der Randzacken hingespannt, hatte eine Krümmung von 2″,4 Tiefe, und der Querbogen, wo das Stück am breitesten war, bei einer 10″ langen Sehne 0″,4 Tiefe. Hieraus namentlich schätzt Hr. S. die Gröfse des ganzen Thieres auf 10 Fufs oder etwa 15 Palmas Länge, bei 7 Palmas Breite und $4\frac{1}{2}$ Höhe.

Digitized by Google

An einem anderen Panzerstück fand er den gröfsten Höcker oder Randfortsatz unten 2″ breit, und 1″,7 hoch; sie nahmen „nach unten zu" ab, so dafs der vierte nur 1″,5 hoch war.

Von der linken vorderen Extremität lagen neben dem grofsen Panzerstück der Unterarm nebst dem gröfsten Theile der Hand; von der hinteren Extremität, nach der entgegengesetzten Seite hin, also noch in erhaltener natürlicher Lage, der linke Fufs nebst einem Theile der *Fibula*. Die Zeichnungen, welche Hr. S. von diesen nach Rio abgelieferten Stücken behielt, wird er zu seiner Zeit bekannt machen.

Theile vom Schädel, Zähne konnte er nicht entdecken; auch die Nagelglieder der eben erwähnten Extremitäten fehlten, da sie theilweise unbedeckt gelegen hatten, und also durch darüber hinlaufendes Vieh losgetreten und hernach fortgeschwemmt sein mochten (1).

Über die Lokalität des Vorkommens ergiebt sich aus Hrn. S's Mittheilungen noch folgendes: Der Arapey (grande) mündet sich in den Uruguay, wie wir bereits S. 220 in der Note bemerkten (2), oberhalb des Salto grande (vgl. auch den zweiten Abschnitt, S. 241 und S. 245 - 247 Note). In den Arapey grande, etwa 10 Legoas von seiner Mündung in gerader Linie aufwärts, ergiefst sich von seiner Rechten her der Arapey chico. Von der Vereinigung beider etwa 4 Legoas am Arroyo chico aufwärts, der kleinen Sanja (3) pelada, welche das rechte Ufer durchschneidet, beinahe gegenüber liegt die Estancia des Beraldo. Hier bildet sich im Flufsthale ein Becken von etwa 11 bis 1200 Klaftern im Längendurchmesser durch einiges Zurückziehen der flachen

---

(1) Dafs von dem ganzen Skelet so wenig aufzufinden war, darf nicht Wunder nehmen; es hatte manche Unbilden, aufser den natürlichen, erlitten. Etwa 14 Jahre vorher war es schon von einem gewissen Sorio, Schwiegersohn von Filippe Larcon, einem hier wohnenden Paraguayer, zuerst gefunden, aber mit Gleichgültigkeit betrachtet worden. Etwa 3 Jahre, ehe Hr. S. hinkam, hatte es der Filippe Larcon zufällig wieder gefunden; die Kinder, die ihn damals begleiteten, zerschlugen die Knochen zum Vergnügen, nahmen auch einen davon mit nach Hause, welcher sich aber jetzt auch nicht mehr auffinden liefs.

(2) Auf dem Wege von dem Lager des Obersten Bento Manoel Ribeiro am Brincon del Catalan, von wo aus Hr. S., wie S. 220 erzählt wurde, zum Arapey chico ging, durchschnitt er erst den Catalan grande und chico, dann den Arroyo de tres Cruzes und den Quaró, lauter Bäche, welche noch in den Quaraim, zuletzt den Arroyo de Conchas und drei andere kleine Bäche, welche in den Arapey chico fallen.

(3) Sanja bedeutet eine kleine Schlucht oder Wasserrifs.

Digitized by Google

Hügel, und in demselben zwischen der Estancia des Beraldo und der Chacara del Larcon (oben S. 246, 247 Note), von jeder ohngefähr $\frac{1}{4}$ Legoa entfernt (1), am linken Ufer des Flusses, hart am Rande der Uferwaldung, innerhalb der zweiten Bank seines Bettes, deren Niveau er noch jährlich in der Regenzeit zu erreichen pflegt, lagen die gefundenen Überreste, und zwar in einem Thonmergel, welcher späterer Entstehung ist als das Flufsthal, und welcher den „Basalt" oder den „Trümmermandelstein" bedeckt, je nachdem das Bett diese oder jene Schichten durchschneidet (2). Die gefundenen fossilen Überreste lagen 3 Fufs tiefer als die höchste Fläche, zu welcher sich der Mergel hier erhebt. Ein benachbarter Estanciero, der zufällig hinzu kam, versicherte, er habe 2 Legoas flufsaufwärts, am rechten Ufer, kleine Brocken der Art auf ähnlichem Thonmergel gesehen. Eben derselbe Mergel, sagt Hr. S., ist es, welcher südlicher die Ufer des Uruguay bedeckt, im Bett des S. Luzia vorkommt, und worauf auch Buenos Ayres

---

(1) Die Estancia des Beraldo liegt von dem Punkte in SW. in St. 4, 5; die Chacara des Larcon in S. g. O. St. 11, 2 auf den Höhen, welche den Flufs begleiten, wie die Estancia's des Landes im allgemeinen.

(2) Hr. S. giebt von diesem Mergel folgende Beschreibung: „Er ist gelblichgrau ins bräunliche, zerreiblich, enthält selten ein Kieselkorn, und ist voll von kleinen, oft verzweigten, mannigfaltig gebogenen und gewundenen Kanälen, welche mit Kalk überlegt sind, dafs kleine Kalkröhren gebildet werden (1287); manchmal füllt der Kalk die ganze Röhre aus mit einem zelligen Gewebe, oft scheint es, als wären Wurzelzasern von Kalk überlegt worden, welche darauf vergangen, während der Überzug fortgedauert. Andere organische Theile zu erkennen gelang mir nicht. Er macht mit Wasser eine zähe plastische Masse. Bringt man plötzlich ein Stück davon unter Wasser, so saugt es dasselbe mit Heftigkeit und Zischen ein. In Säuren scheinen nur die Kalkröhren zu brausen; Stücke, worin dergleichen Röhren sich nicht erkennen lassen, brausen auch fast nicht. Dieser Mergel steht hier 6 bis 8 Fufs hoch zu Tage mit sehr unebner Oberfläche und ist mit schwarzer Dammerde an manchen Stellen 4, an anderen 8 Fufs hoch bedeckt. Im Bett des Flusses liegen auf demselben Geschiebe, und in der Waldung Dammerde. Die Oberfläche der Dammerde innerhalb des Beckens ist söhlig. Auf dem Thonmergel, wo er durch den Flufs von Dammerde befreit ist, liegen stängliche und knollige Concremente von Kalkmergel, gerade wie im Quaró (1288)."

An den Uferwänden des Quaró (s. d. vor. Seite Note 2), unweit der Est^a des Cap^m Mariano fand er zu unterst „graugelben oder bräunlichen kalkmergelschüssigen Lehmen 6 Fufs hoch; auf diesem, 1 Fufs hoch, Kalkmergel, meist in knolligen Brocken, und darauf Dammerde (einen schwarzen, mehr oder weniger mit Pflanzentheilen und kleinen Geröllen gemengten Thon) mit „Flötztrappgeschieben." Das Bett war voll von Geschieben aus den umliegenden Trappgebirgen."

Digitized by Google

gebaut ist. Unweit Buenos Ayres aber, am Flusse Luxan, war bekanntlich das berühmte, in Madrid aufgestellte *Megatherium*-Skelett gefunden worden.

So sehr neu also, wie aus diesem allem einleuchtet, die Lagerstätte der *Megatherium*-Reste auch ist, so verdient doch, um ihren ächt fossilen Zustand zu charakterisiren, noch die Bemerkung des Hrn. S. erwähnt zu werden, dafs einige Panzerfragmente an manchen Stellen eingeknickt, die Schilder gewaltsam getrennt, und in dieser Stellung fest geworden waren.

Wenn nun gleich es sehr übertriebene Nachrichten von der Gröfse der fossilen Überreste am Arapey chico gewesen waren, — es sollten zwei Skelette sein, wovon das gröfste 40 Palmas Länge haben, und zu dessen Fortschaffung ein Frachtwagen nicht hinreichen sollte — welche Hrn. S. in Porto Alegre zugekommen waren, und ihn bestimmt hatten, ausdrücklich deshalb die Reise nach dem Arapey chico zu machen, so ist doch gewifs auch das wirklich Gefundene, was er nun in Sicherheit gebracht hat, da es sonst vielleicht bald für immer verloren gewesen wäre, und das Verdienst, welches er sich durch dessen Einsammlung erworben, ein schöner Lohn seiner Reise geworden.

Ein anderes Knochenstück des *Megatherium* hatte Hr. S. bereits im Jahre 1823 am Queguay, einem der südlicheren Zuflüsse des Uruguay, als der Arapey ist (vgl. S. 220 Note, und S. 239) gefunden; es ist das Taf. III. Fig. 1 u. 2. auch in natürlicher Gröfse von beiden Seiten, aber in umgekehrter Stellung dargestellte untere Ende des Schenkelknochens. Hr. S. fand es, als er an dem angeblichen Fundort des folgenden, Taf. IV. dargestellten Stückes, am Queguay, ähnlichen Überresten vergeblich nachgespürt hatte, unweit der, zwischen dem Queguay und dem Arroyo del Quebracho in sehr flachhüglicher Gegend gelegenen Estancia de D. Pedro Ansuategue, gewöhnlich Don Pedrito genannt, von wo aus er auch die Cerros de Burica jupi besuchte. In einiger Entfernung von den Wohnungen, unfern vom rechten Ufer des Queguay, traf er unter Gesträuch auf einen Haufen von Knochen, woran Indianer (Gauchos) sich Fleisch gebraten hatten, und erblickte diesen *Megatherium*-Knochen, von den Indianern ein wenig auf die Seite geschoben, da er nicht hatte brennen wollen. Man sieht in Fig. 1. Taf. III. die Zerstörung, welche dem gröfseren Gelenkkopf an der vorderen Seite durch das Feuer widerfahren ist; dagegen hat sie das Stück der

Digitized by Google

zweiten Gelenkfläche ziemlich verschont, welches an unserm Knochenstück sich noch zeigt, und deutlich macht, dafs es das untere Ende des Knochens ist. Die Vertiefung zwischen beiden Condylis und die gewaltige Breite der sehr ebnen vorderen Fläche über den beiden Gelenkköpfen fällt in die Augen; in Fig. 2. zeigt sich blos der eine Gelenkkopf, der andere ist hier völlig abgebrochen, erlaubt aber um so mehr in der etwas schrägen Ansicht der hinteren Seite des Knochens die Art der Wölbung des einen Condylus genauer auszudrücken. Da alles dies mit den bekannten Beschreibungen und Abbildungen dieses Knochens am *Megatherium*, sowohl im Cuvierschen Werk, als in dem von Pander und d'Alton (1), sehr gut übereinstimmt, so hat man wohl deshalb, dafs Hr. S. nur andere als *Megatherium*-Überreste, nehmlich die in Taf. V. abgebildeten, in der dortigen Gegend auffinden konnte, nicht Ursach, das Knochenstück Taf. III. dem *Megatherium* streitig zu machen. Es war, wie Hr. S. erfuhr, durch einen Indianer an einem kleinen Bache, zwischen der Estancia und dem Queguay, durch welchen die Strafse führt, gefunden worden, an der angegebenen Stelle aber trotz des emsigsten Nachsuchens nichts ihm angehöriges weiter zu finden, statt dessen vielmehr nur die Schildkröten-Panzerstücke Taf. V.

Die Fig. 3 bis 5. der Taf. III. stellen zwei, auch von Hrn. S. eingesendete Eckzähne dar, welche denen eines Bären nicht unähnlich, aber ohne alle Bezeichnung des Fundortes angekommen sind, und in einem kaum fossil zu nennenden Zustande sich befinden. Nur in Erwartung weiterer Nachrichten von ihnen sind sie hier nicht übergangen, und der eine, Fig. 3. 4. von beiden Seiten, der andere Fig. 5. nur von der inneren Seite, wo die hervortretenden Kantenlinien der Kaufläche sich befinden, dargestellt worden. Auf die übrigen abgebildeten Gegenstände haben sie offenbar keine weitere Beziehung.

Ein räthselhaftes Stück ist aber das Taf. IV. dargestellte. Hr. S. erhielt es in Capilla Nueva de Mercedes am Rio Negro von dem Cirurgiao Mõr des Jäger-Bataillons, Francisco Neves. Dieser erzählte, ein Dragoner habe es in der Furth des Queguay, welche nach dem Salto grande führt, dem Passo del Catalan (vgl. S. 239), gefunden, dieses Stück abgeschlagen und es dem General Saldanha mitgebracht, welcher es ihm hinterlassen hatte.

(1) „Das Riesen-Faulthier u. s. w. Bonn 1821. fol. Taf. IV. Fig. 31.

Digitized by Google

Er selbst hielt es für einen versteinerten Palmenstamm, und jetzt befindet es sich in einem an beiden Enden so abgescheuerten Zustande, dafs man nicht glauben sollte, es sei von einem gröfseren Stücke absichtlich losgeschlagen worden. Dafs es aber animalischer Abkunft sein mufs, leidet keinen Zweifel. Hr. S. vermuthet, es sei ein Schwanzstück des *Megatherium*, was indefs schon der ganzen Form nicht entspricht, welche vielmehr die eines länglichen Knochens mit einem ansehnlichen der Längenrichtung parallelen, tiefen Kanal der inneren Seite (Fig. 2 und 3, Taf. IV.) darstellt, die äufsere Oberfläche auf eine höchst charakteristische Weise in gröfsere und kleinere Schilder abgetheilt, von denen die gröfseren sichtlich wieder eine entsprechende Bedeckung trugen; zu der Wirbelsäule scheint jedoch das Ganze in keine Beziehung gebracht werden zu können (1). Es ist wohl nicht anzunehmen, dafs das von Cuvier a. a. O. erwähnte Stück, welches Hr. Larañaga zu Monte Video den Schwanz des *Megatherium's* nennt, und welches Hr. S. ebenfalls gesehen hatte, ein dem unsrigen analoges gewesen sei, oder an der Benennung, welche Hr. S. dem unsrigen beilegt, Antheil gehabt habe; die dortige Angabe, dafs jenes Schwanzstück zu Monte Video auch Schilder getragen habe, aber keineswegs ring- oder gürtelförmige, pafst freilich auf unser Stück auch, berechtigt aber noch keineswegs zu vermuthen, dafs das Stück von Monte Video dem Schwanz eines *Megatherium* eben so fremd gewesen sein möge, als das unsrige.

Aber wofür soll man das unsrige erklären? Es ist so höchst charakteristisch, dafs man schwer glauben sollte, hier von bekannten Analogieen verlassen zu werden; und doch bleibt es so räthselhaft! — Dafs es ein blofses Panzerstück sein könne, scheint mir schon durch den tiefen, nach der ganzen Länge des Stückes gleich fortgehenden Kanal widerlegt zu werden. Der Querschnitt in Fig. 3, welcher durch den grofsen Höcker und die übrigen gleich bezeichneten Punkte der anderen beiden Figuren gelegt ist, stellt nächst dem Profil der äufseren Fläche und der beiden Bruchflächen, welche die verschiedene Stärke des Knochens an den beiden abgeschlagenen Rändern kenntlich machen, auch insbesondere den von den Bruchrändern eingefafsten Kanal der inneren Seite, und seine relative Tiefe mit Treue

(1) Es zeigen sich auch keine Spuren etwa von Verwachsung mehrerer Wirbel, so dafs eine Vergleichung mit dem Kreuzbein wohl gleich unzulässig erscheint.

Digitized by Google

dar. An eine Zufälligkeit des Kanals ist um so weniger zu denken, als die ihn zunächst umgebende Schicht des Knochens durch dichteres Gefüge von der lockrer- oder grofszelligeren der Mitte sich unterscheidet. Die Substanz des Knochens braust wiederum mit Säuren, jedoch ungleich schwächer als die Panzerstücke von Taf. I. und II.

Die grofsen Höcker der äufseren Seite (Fig. 1.), müssen offenbar Schildträger gewesen sein, d. i. Bedeckungen oder Schilder, von Hornmasse wahrscheinlich, getragen haben. Jeder Schildträger ist von dem etwas hervortretenden Rande aus gegen die Mitte hin vertieft und seine Oberfläche ganz mit grofsen Rauhigkeiten und Unebenheiten besetzt, welche sich im allgemeinen in Linien ordnen, die gegen den Mittelpunkt hin zusammenlaufen; bei den grofsen ist diese Anordnung vollkommen deutlich, bei den kleineren wird sie schwächer. Je gröfser der Schildträger, desto stärker tritt im Mittelpunkt selbst wieder eine Erhöhung hervor; im Querschnitt Fig. 3, welcher durch den Höcker des grofsen Schildträgers selbst gelegt ist, sieht man dessen relatives Hervortreten ausgedrückt, so wie den starken Winkel, welchen das Querprofil dieses Schildträgers mit dem flachen Theile der äufseren Fläche bildet; wodurch die schnelle und starke Wölbung der äufseren Fläche des ganzen Stückes, immer parallel dem innern Kanal, um so sichtlicher wird. Bei den kleineren Schildträgern wird auch die relative Erhöhung des Mittelpunkts schwächer und schwächer.

Der grofse Schildträger mit dem ansehnlichen Höcker ist völlig oval, fast genau doppelt so lang als breit. Der angrenzende zweite der Gröfse nach, welchen das Stück noch vollständig zeigt, ist fast zirkelrund. Der dritte, am entgegengesetzten Ende an den ersten grenzende, welchen das Stück nur theilweise zeigt, scheint auch nahe zirkelrund gewesen zu sein, jedoch schon merklich kleiner, und ist der Stellung nach keineswegs ein symmetrisches Gegenstück zu dem zweiten in der Weise, wie zwei rechts und links sich entsprechende Stücke es sind, sondern im Gegentheil von einer solchen Verschiedenheit der Lage, wie sie den einen als mehr nach vorn, den andern als mehr nach hinten liegend bezeichnet. Die Mittellinie der Symmetrie kann ich nur an dem dünneren, dem grofsen Höcker entgegengesetzten Rande des Stückes annehmen, dem Kanale der inneren Fläche, und eben so dem Längendurchmesser des ovalen grofsen Schildstückes parallel. Das ganze Stück würde also als der einen Seite, der rechten

Digitized by Google

oder der linken, angehörig anzusehen sein, und eine ihm gleichende zweite Hälfte voraussetzen.

Gegen die so angenommene Mittellinie hin grenzen an das grofse Schild aufser den zwei genannten, in dem Zwischenraume zwischen denselben, noch drei kleinere, etwas ovale, deren Reihe sich an dem zirkelrunden zweiten hin, in noch drei andere fortsetzt, welche die Zeichnung selbst auch noch gröfstentheils erkennen läfst. Auf dem übrigen flacheren Theile der Oberfläche, von dem Zusammenstofsen des ersten und zweiten Schildes noch mehr gegen die Mittellinie hin, sieht man noch zwei kleinere mit gleicher, den wirklichen Schildträger verrathender, Beschaffenheit der Oberfläche, davon das eine in der Zeichnung deutlich und vollständig, der Anfang des zweiten aber nur am Rande des Stückes selbst zu erkennen ist. Ein Gegenstück zeigt sich dazu am anderen Ende, aber die Beschaffenheit seiner Oberfläche schon weit schwächer den vorigen Charakter behauptend, und auch der Stellung nach abermals bestätigend, dafs dieses Ende gegen jenes im Verhältnifs eines mehr nach vorn oder hinten gerichteten Theiles sich befindet. Der übrige Theil der äufseren Fläche des Stückes zeigt gegen den dünneren Rand oder die Mittellinie hin nur noch kleinere und kleinere Schilderabtheilungen mit ziemlich glatter Oberfläche, nicht mehr die Spuren von Schildträgern. Die Abtheilungen selbst werden aber noch, wie am Rande der grofsen, durch Furchen gebildet, welche mit sehr regelmäfsig stehenden Löchern besetzt sind; eine Regelmäfsigkeit, die, wenn man diese Löcher nur für Kanäle von Gefäfsen nimmt, fast in Verwunderung setzen möchte.

Gegen die Mittellinie hin scheint also die äufsere Bedeckung mit Schildern aufzuhören. Dafs aber unser Stück eine solche Bedeckung, gegen den Rand hin so anschnlich, getragen hat, thut an sich einleuchtend dar, dafs es selbst keineswegs einem Hautskelett oder Panzer, sondern nur dem eigentlichen oder Knochenskelett angehört haben kann.

Von den Knochen aber der Wirbelsäule schien das Stück schon ausgeschlossen; ein Längenknochen der Extremitäten kann es eben so wenig sein, da sich die Beschaffenheit der Oberfläche mit einem solchen gar nicht verträgt. Es scheint also nur eine Stelle am Kopf übrig zu bleiben; und auch da möchte nur unter den Reptilien oder vielleicht unter den Fischen eine ähnliche Besetzung eines Kopfknochens mit Schildern aufzusuchen sein. So viele einsichtsvolle Zoologen und Osteologen indefs das Stück auch schon

Digitized by Google

betrachtet haben, so ist eine Übereinstimmung der Ansichten oder eine genauere Bestimmung des Stückes bis jetzt das Ergebnifs noch nicht gewesen.

Als Hr. S. auf seiner Reise nach dem Salto grande an den angegebenen Fundort des Stückes, den Passo del Catalan am Queguay, kam, untersuchte er das Terrain, ohne weder selbst Spuren solcher Überreste dort zu finden, noch weitere Nachrichten darüber dort zu erhalten. Zufällig entdeckte er vielmehr kurz darauf in der Nähe das Femur-Stück (Taf. III.), und dieses führte ihn hinwiederum zu der Auffindung jener Panzerstücke, welche in Taf. V. auch in natürlicher Gröfse dargestellt, aber, wie man sogleich sieht, gegen die Panzerstücke am Arapey chico von gänzlich verschiedenartiger Beschaffenheit sind. Hr. Prof. d'Alton d.j. hat sie zuerst, und unzweifelhaft richtig, für Panzerstücke einer Schildkröte erkannt; und zwar kommen sie mit denen einer Landschildkröte sehr deutlich überein, deren Gröfse, wie man sieht, auch sehr ansehnlich gewesen ist.

Wenn man Fig. 5. und 12. ausnimmt, so sind die übrigen Stücke sämmtlich Randstücke des Panzers. Fast jedes zeigt überdem mehr oder weniger von den Näthen, mit welchen es mit seinen Nachbarstücken verwachsen gewesen ist. Diese Näthe zeichnen sich durch die parallelen länglichen Zellen aus, welche die Structur der Corticalsubstanz hier erhält; die Zellen stehen gegen die Nath rechtwinklich. Die Dicke der aus solchen Zellen bestehenden Schicht ist der Dicke der Corticalsubstanz an der äufseren, wie an der inneren Oberfläche des Stückes im allgemeinen gleich; das Gewebe der Corticalsubstanz selbst ist dicht und gleichförmig, filzartig; das der innern Diploë locker und unregelmäfsig zellig. Auch diese Stücke brausen mit Säuren ziemlich stark, und erweisen sich wieder als gröfstentheils aus kohlensaurem Kalk bestehend.

Durch die Form macht sich das in Fig. 7. und 8. von beiden Seiten dargestellte Stück zuerst kenntlich. Es ist offenbar das linke Zackenstück der beiden, mit welchen das Bauchschild am hinteren Ende zu beiden Seiten ausläuft; Fig. 7. zeigt die nach aufsen, Fig. 8. die nach innen gekehrte Seite, beide mit einer von der äufseren nach der inneren Seite sich fortsetzenden Furche, welche dem Aneinanderstofsen zweier Stücke der Schildpattbedeckung angehört, und gegen den Einschnitt des Randes läuft, welcher den Zackenfortsatz von dem mehr seitlichen Theile des Knochenstücks trennt; die innere Seite zeigt zugleich den Anfang der Vertiefung,

Digitized by Google

wo die Schildpattbedeckung aufhört, und die weichen Theile unmittelbar angelegen haben. Die zwei zufälligen Bruchflächen, welche das Stück begrenzen, lassen zwar keine Naht an ihm wahrnehmen; es gleicht aber so vollkommen dem entsprechenden Stück an der Testudo indica vom Vorgebirge der guten Hoffnung, dafs die Übereinstimmung nicht gröfser gedacht werden kann. An Gröfse übertrift es das zur Vergleichung dienende Exemplar, an welchem die Länge des Rückenschildes etwa 15″ par. beträgt, in dem Verhältnifs des $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$fachen der Lineardimensionen.

Ganz vollständig, und bei der Vergleichung mit Testudo indica nicht minder kenntlich, ist das Stück Fig. 6; mit Nahträndern, aufser dem natürlichen Rande des Stückes, um und um begrenzt. Es ist von dem zackigen hinteren Rande des Rückenschildes, und zwar von den zwei benachbarten ähnlichen Stücken an T. indica das hintere, der Schwanzbedeckung nähere, der rechten Seite. Die in Fig. 6. abgebildete convexe Fläche ist nicht die äufsere, welche concav ist, sondern die innere oder untere. T. indica hat drei solche Zacken an jeder Seite; unser Stück hilft die hintere und mittlere bilden (¹); in der Mitte jeder Zacke stofsen immer zwei Knochenstücke durch eine Naht zusammen, wie es sich hier auch zeigt. Die Furche, welche der Länge nach in den Einschnitt zwischen den beiden Zacken herab geht, und auf der entgegengesetzten, äufseren oder oberen Fläche sich wieder fortsetzt, gehört ebenfalls dem Zusammenstofsen zweier Stücke der Schildpattbedeckung, so wie die Querfurche der abgebildeten Seite dem Aufhören dieser Bedeckung, und dem Anfang des Sichanlegens der weichen inneren Theile an. Das Stück ist zufällig in zwei Hälften zerschlagen (die Abbildung hat dies weggelassen); es stellt dadurch auch die innere Structur auf das vollständigste dar. Verglichen mit dem Exemplar der T. indica hat es abermals die $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$fachen Lineardimensionen desselben.

Das Stück, welches Fig. 9. von seiner äufseren und Fig. 10. von seiner inneren Seite dargestellt ist, zeigt eine sehr geradlinige Form seines äufseren Randes. Aufser zwei Bruchflächen sind drei Nähte an ihm wahrzunehmen, eine unten, rechtwinklich gegen den Panzerrand gekehrt, von

(¹) Die zwei ähnlichen Stücke Einer Seite bilden bei T. indica durch ihr Zusammenstofsen unter sich die mittlere der drei Zacken; durch ihr Zusammenstofsen mit den nach hinten und nach vorn angrenzenden Randstücken die beiden anderen.

Digitized by Google

den zwei anderen die eine dem Panzerrande parallel, die andere unter etwa 135° mit der letzteren zusammenstofsend; diese ist es, welche von der Querfurche, welche die Fig. 9. oben zeigt, und welche wiederum der Grenze zweier Schildpattstücke entspricht, getroffen wird; beide unter sich den Winkel von 135° bildende Nahtstücke halten die beiden Bruchflächen getrennt. Die innere Seite, Fig. 10, zeigt wieder das Aufhören der Schildpattbedeckung und eine schon starke Concavität, wo die weichen Theile unmittelbar vom Panzer bedeckt wurden. Man sieht aus dem direkten Übergehen der Grenze der Schildpattbedeckung in diese innere Seite, dafs das Stück wieder nur einem der Einschnitte des Panzerrandes angehört haben könne. Die Vergleichung mit dem Bauchschilde der T. indica zeigt wieder eine so grofse Übereinstimmung mit dem vordersten Stücke des Bauchschildes, dafs man nicht anstehen kann, es für dieses, und zwar der rechten Seite, zu erklären. Die Naht, welche von der Furche, Fig. 9. getroffen wird, ist sonach am vordersten Theile der Mittellinie des Bauchschildes selbst; der vorderste Theil des Randes ist abgebrochen; er würde mit dem geradlinigen Stück des Randes einen stumpfen Winkel gebildet haben. Der Winkel von etwa 135°, welchen die beiden Nähte unter sich bilden, entsteht daher, dafs dieses Randstück hier mit dem gleichartigen der linken Seite, und mit dem angrenzenden eingekeilten Mittelstück des Bauchschildes grenzt. Die Vertiefung der inneren Seite des Knochens geht ganz nach vorn, wo das Bauchschild bei T. indica eine in die Quere gehende tiefe Wölbung in der Halsgegend hat. In den Dimensionen hat dieses Stück kaum nur das $1\frac{1}{2}$fache von dem bei T. indica.

Fig. 11, so ähnlich auch dem vorigen Stück in der geradlinigen Beschaffenheit des Randes, in der von ihm an noch schneller zunehmenden Dicke, und in der einen an ihm vorhandenen, auf dem Rande rechtwinklichen Naht, kann dennoch nur einer sehr anderen Stelle am Panzerrande entsprochen haben. Die Vergleichung mit T. indica genügt hier nicht mehr. Dagegen macht die Vergleichung mit den einzelnen Knochenstücken einer anderen Species (1), bei welcher der Rand des Rückenschildes, wo es mit

(1) Diese zweite zur Vergleichung dienende Schildkröte gehört vielmehr einem ganz neuen Genus an, höchst ausgezeichnet dadurch, dafs die mittlere Reihe der Knochenstücke des Rückenschildes, mit Ausnahme des hintersten am Schwanz und der bei-

Digitized by Google

dem Bauchschild verwachsen ist, weit schärfer ist, als bei T. indica, und die Randknochenstücke, welche zwischen den grofsen Knochen des Bauchschildes und den Rippenausbreitungen des Rückenschildes inne liegen, kürzer, nicht so wie bei T. indica, nach oben in die Länge gedehnt sind, es völlig evident, dafs dieses Stück dem Theile des Randes vom Rückenschild angehört, wo dasselbe mit dem Bauchschild verwachsen ist. Es entspricht meines Erachtens dem hinteren der beiden mittelsten dieser Randstücke (1) der linken Seite am vollkommensten, und die vorhandene Naht wäre die hintere, das Bruchstück also die hintere Hälfte des entsprechenden Knochenstücks. Wäre das Stück nicht abgebrochen, so würde sich der Analogie nach zwar eine innere Fläche, aber nirgends in die äufsere, weder auf der oberen noch unteren Seite übergehend, sondern oben wie unten durch Nähte von ihr getrennt zeigen, davon die eine an das Bauchschild, die andere an die Rippenausbreitungen grenzen würde. Die in Fig. 11. gezeichnete Aufsenfläche des Stückes ist hiernach die untere, gegen das Bauchschild gekehrte; die entgegengesetzte, die Rückenseite, zeigt eine dem Rande parallel gehende Furche, breiter als die vorigen Grenzen zweier Schildpattstücke, und die Grenze der Randschilder mit den Rückenschildern bezeichnend. Die Länge der Zellen an der Naht übertrift die gewöhnliche.

Die zwei Stücke, welche in Fig. 1. bis 4, jedes von beiden Seiten, abgebildet sind, zeichnen sich auf ihren äufseren Flächen, Fig. 1. und 3. nächst der schilderartigen Abtheilung durch die weit rauhere Beschaffenheit des schilderähnlichen Theiles der Oberfläche vor den vorigen aus; sie zeigen dadurch, dafs sie noch stärkere Schildbedeckung getragen haben, als die vorige war, die an ihnen ebenfalls bis an die Grenzen der rauheren Theile

---

den, welche nach vorn und nach hinten den Rand bilden, fehlt, und die Rippenausbreitungen paarweise in der Mitte unmittelbar zusammenstofsen, in einer ein klein wenig zackigen Linie, indem bald das Knochenstück der einen, bald der andern Seite ein wenig vorspringt, während das andere zurücktritt.

(1) Von den eilf Randstücken jeder Seite bei Testudo gehören bekanntlich drei dem vorderen Ausschnitte, die vier folgenden der Stelle der Verwachsung des Bauch- und Rückenschildes, und die vier übrigen dem hinteren Randausschnitt. Unter den vier mittleren grenzen also zwei an den vorderen und an den hinteren Ausschnitt; und die beiden mittelsten kommen unter sich wieder am nächsten überein.

Digitized by Google

reicht. Diese dickeren Schilder können nur Rückenschilder gewesen sein. Es bedarf kaum bemerkt zu werden, dafs auch die ihnen entsprechende Abtheilung nur an der Oberfläche ist, keineswegs (wie bei den Panzerstücken des *Megatherium*) durch das Stück durchgeht, eben so wie in den vorigen Stücken die Furchenabtheilung der übrigen Schildpattgrenzen war.

Die nach innen gekehrte Fläche des ersten Stückes, Fig. 2. ist geglättet, offenbar in Folge der Muskularbewegung, welche hier Statt gefunden hat. Unten macht eine Naht vollständige Grenze; oben an dem ausgeschweiften Vorsprung des Stückes ist wieder etwas Naht zu sehen; das übrige ist Bruchfläche. Die Einbiegung des Randes, und die auf Muskularbewegung hinzeigende Glättung der inneren Fläche lassen keinen Zweifel, dafs das Stück einer der Stellen des Panzereinschnittes angehören müfse, wo die Extremitäten heraustreten. Die am Rande hin nach oben convexe Krümmung entscheidet schon für den Einschnitt der vorderen Extremitäten; es ist das Stück am linken vordern Randeinschnitt des Rückenschildes, da, wo der linke Arm heraustritt, d. i. das dritte Randstück der linken Seite (bei Testudo). Der rauhe Theil der äufseren Fläche würde sonach den Anfang der Halsschilder bezeichnen.

Das Stück Fig. 3. und 4. ist wohl mit gleicher Zuverläfsigkeit für das vorderste Randstück des Rückenschildes der rechten Seite zu erklären. Naht ist, was in Fig. 3. sowohl den unteren als den rechten Rand der Figur bildet; die erstere Naht ist also der vordere Anfang der Mittellinie des Rückenschildes. Von ihr geht der concave Rand des Stückes seitwärts am Halse des Thieres ab. An dem Ende dieses concaven Randes ist wieder ein Stück Naht vorhanden; dann folgt an unserm Stück eine Bruchfläche bis zum rechten Rand der Fig. 3, dem concaven ohngefähr gleichlaufenden, welcher wiederum Naht ist.

Es ist also das vorderste Randstück am Rückenschild hier in zwei durch eine Naht verbundene Knochenstücke getheilt; dies unterscheidet unsere fossile Schildkröte nicht allein von Testudo, sondern, so viel mir bekannt, von allen übrigen bekannten Schildkröten.

Was die innere Seite Fig. 4. betrift, so ist sie von der des vorigen Stückes Fig. 2. wesentlich verschieden. In Fig. 4. links nehmlich zeigt sich ein Stück der inneren Fläche, zum Schutz der anliegenden weichen Theile bestimmt, welche in die äufsere Fläche nicht übergeht, sondern von ihr auch

Digitized by Google

durch eine Naht getrennt ist, deren Zellen der unten angrenzenden gröfsern Naht, welche der Mittellinie des Rückenschildes angehört, noch parallel gehen, und als Fortsetzung derselben erscheinen. Dies entspricht der Synchondrose, durch welche bei Testudo der erste Rückenwirbel mit dem vordersten Randstücke des Rückenschildes verbunden ist; eben dadurch wird unter dieser Stelle der Verwachsung die innere, schnell einwärts gekrümmte Fläche von der Beschaffenheit, wie sie sich hier zeigt, ganz unähnlich der die Muskularbewegung verrathenden von Fig. 2, vielmehr nur einer solchen ähnlich, wie in Fig. 10. oben, wo weiche ruhende Theile angelegen haben. Und in der That kommen jetzt diese zwei Stücke, das in Fig. 3. 4, und das in Fig. 9. 10, gerade über einander zu liegen; jenes ist das vorderste Stück der rechten Seite des Rückenschildes, dieses des Bauchschildes.

Das Stück Fig. 5. ist zufällig längs der in der Figur dargestellten natürlichen Furche in zwei Stücke zerbrochen, hat aber da keine Naht, sondern ist vielmehr längs des zirkelförmigen Ausschnitts, und von ihm zu beiden Seiten bis zur oberen Ecke links, und der unteren rechts mit Naht versehen, von diesen beiden Punkten aber bis zur oberen Ecke rechts durch zufällige Bruchflächen begrenzt; es hat also den Rand nirgends berührt. Seine innere, nicht abgebildete Fläche zeichnet sich durch eine divergirende strahlige Textur aus, so dafs der Mittelpunkt der auslaufenden Strahlen in der Gegend der abgebrochenen Stelle der Ecke oben rechts in Fig. 5. liegt. Aus dem allem geht hervor, dafs es nur einem der vier grofsen Knochen, welche den mittleren Theil des Bauchschildes ausmachen, angehören kann; und der zirkelförmige mit Naht umgebene Einschnitt weist, wenn anders die Abtheilung der Knochenstücke der bei Testudo entspricht, sogleich darauf hin, dafs es einem der beiden vorderen angehören müsse. In diesem Einschnitt grenzt nehmlich ein solcher Knochen an das ungepaarte Knochenstück, welches zwischen die zwei vorderen grofsen Mittelstücke und die vorderen Randstücke des Bauchschildes eingekeilt ist. Betrachtet man nun die äufsere Fläche in Fig. 5. wieder, in welcher schon kenntlich ist, dafs das Stück oberhalb der Furche gegen das Stück unter der Furche bedeutend an Dicke zunimmt und eine starke Wölbung erhält, so wird kein Zweifel sein, dafs das dickere Stück mehr nach aufsen und vorn gegen den Randausschnitt, das dünnere mehr nach der Mitte und hinten gerichtet sein wird; und sonach gehört das Stück zu dem linken vorderen der vier grofsen

Digitized by Google

Knochen des Bauchschildes, und ist dessen innerer vorderer Theil; der Knochen und sein runder Ausschnitt scheint sich ziemlich in die Breite zu dehnen; das, was in Fig. 5. als der untere Rand gezeichnet ist, fällt sonach wieder nahe mit der Mittellinie des Bauchschildes zusammen.

Die Beschaffenheit der äufseren Fläche, welche mehr schwammig zu nennen ist, verräth nicht minder die Eigenthümlichkeit des Stückes im Vergleich gegen die vorigen, als die strahlige Beschaffenheit der inneren.

Das Stück Fig. 12. kommt in der Beschaffenheit der abgebildeten äufseren sowohl als der inneren Fläche mit dem vorigen überein; in der Dicke ist es der dicksten, gewölbtesten Stelle des vorigen gleich und selbst stark gewölbt. Nähte sind die beiden obersten Ränder der Figur, der gröfsere flach concav; die übrigen Ränder sind Bruchflächen. Es gehört entweder einer benachbarten Stelle eines der Knochen, wie der vorige, sei es der rechten oder der linken Seite, oder, wie mir noch wahrscheinlicher vorkommt, dem zwischen sie und den vorderen Rand eingekeilten, ungepaarten Knochen des Bauchschildes selbst an. Die concave Naht ist dann gegen das linke vordere Randstück gekehrt, der Mittelpunkt des Zusammenlaufens der Strahlen der inneren Fläche der Mittelpunkt des Knochens, und der gewölbteste Theil der äufseren Fläche fällt ebenfalls gegen die Mitte.

Das Stück, Fig. 13. endlich, so ähnlich auch den beiden vorigen in seiner allgemeinen Beschaffenheit es ist, zeigt doch wieder, dafs es dem Rande des Panzers angehört hat. Die dargestellte äufsere Fläche krümmt sich unten rechtwinklig herum, und zeigt, dafs diese Stelle Rand war. Von ihr aus aufwärts an der Figur ist die Naht gezeichnet. Diese Naht, die links in der Figur oben etwas abgebrochen ist, stöfst da wieder an eine innere Fläche des Knochens, von kleinen chagrinartigen Rauhigkeiten besetzt, also eine innere Fläche des Stückes, welche mit der äufseren nicht aufser Zusammenhang zu stehen scheint. Der Bruch verhindert das weitere davon wahrzunehmen; aus der Lage der drei Flächen gegen einander und gegen die Naht vermuthe ich, dafs es dem hinteren Zapfenstück des Bauchschildes, und zwar der rechten Seite angehört haben möge, aber dem vom Zapfen selbst entferntesten Theile, welcher durch die Naht mit dem hinteren der vier grofsen Hauptknochen des Bauchschildes grenzt. Die äufsere Fläche zeigt nahe und parallel der Naht eine ganz flache Furche, und weiterhin eine schwach hervortretende Linie in gleicher Richtung.

Digitized by Google

Sollten wir also in der Deutung der Stücke nicht geirrt haben, so hätten wir: vom Rückenschild, 1) das vorderste Randstück rechts (Fig. 3. und 4.) mit der Eigenthümlichkeit der Trennung von dem entsprechenden linken durch eine Naht; 2) das Randstück der linken Achsel oder des Einschnittes über dem linken Arm (Fig. 1. u. 2.); dies würde in Folge der eben erwähnten Trennung das vierte der linken Seite statt des dritten; ferner: 3) das hintere der beiden mittelsten Stücke vom Seitenrand der linken Seite, wo Rücken- und Bauchschild verwachsen sind (Fig. 11.); es würde der Folge nach das siebente Randstück der linken Seite (statt des sechsten); 4) ein Randstück vom hinteren zackigen Rand (Fig. 6.), das vorletzte der rechten Seite. Vom Bauchschild aber 1) das vorderste Randstück rechts (Fig. 9. u. 10.); 2) das vordere Stück des vorderen linken grofsen Bauchschildknochens (Fig. 5.); 3) ein dergleichen oder des vorderen eingekeilten Mittelstücks (Fig. 12.); 4) das vordere Randende des hinteren Zapfenstückes (Fig. 13.); endlich 5) den Zapfenfortsatz dieses Knochens selbst (Fig. 7. und 8.).

Mit Beziehung auf den fossilen Zustand, auch, wenn man will, selbst darauf, dafs in der Theilung des vorderen Randstücks des Rückenschildes in zwei besondere Knochen, in der Beschaffenheit der Seitenrandstücke, oder in anderen künftig bei der vollständigeren Kenntnifs des Skelettes etwa aufzufindenden Eigenthümlichkeiten der Grund zu einer Trennung unserer fossilen Schildkröte vom Genus *Testudo* gefunden werden könnte, werden wir sie billig mit dem Namen *Testudinites Sellovii* belegen dürfen.

Digitized by Google

Digitized by Google

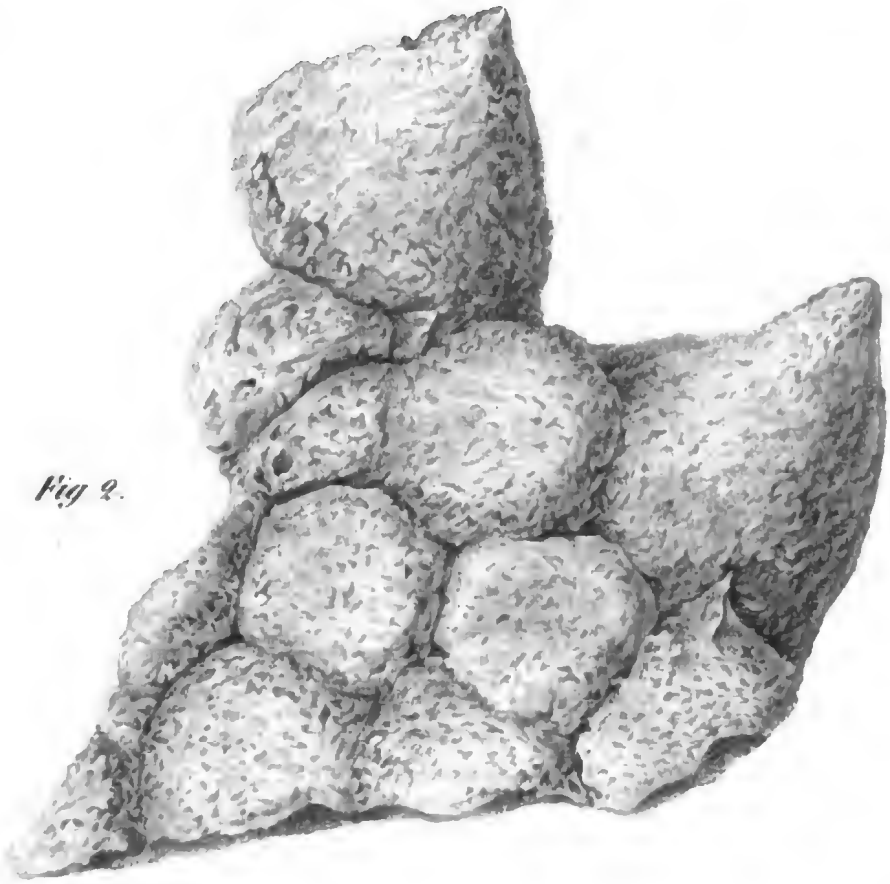


Fig 2.

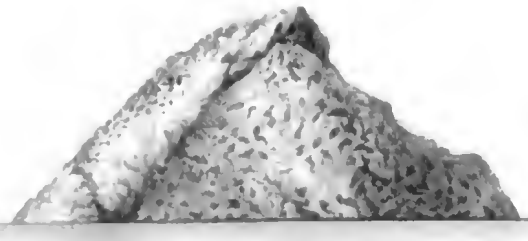
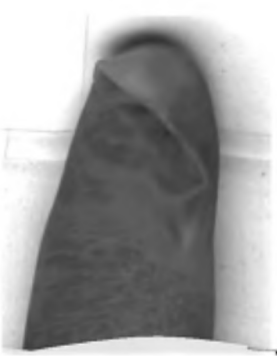


Fig 3.

Digitized by Google



Digitized by Google

Über die

Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper.

Von

H^rn. ALEXANDER von HUMBOLDT.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 3. Juli 1827.]

Eine lange Reihe von Jahren ist verflossen, seit dem ich, von meiner Reise nach der Andes-Kette zurückkehrend, es versucht habe, in den öffentlichen Versammlungen dieser Akademie, einige Natur-Ansichten zu entwickeln, von denen ich hoffen durfte, dafs sie durch Gröfse des Gegenstandes, vielleicht auch durch ein sorgfältiges Hinweisen auf das Gemeinsame in den Erscheinungen, ein allgemeineres Interesse erregen würden. In der Form kleiner Abhandlungen habe ich fragmentarisch geschildert: zuerst die Wüsten und Steppen, welche, wie Meeres-Arme hingestreckt, fruchtbare Länderstriche und feindliche Menschenstämme von einander scheiden; dann die Physiognomik der Gewächse oder die geographische Verbreitung der Pflanzen-Formen, welche den Charakter einer Landschaft bestimmen, das Gemüth der Einwohner mehr oder minder lebhaft anregen, ja fast unbewufst die dichterische Phantasie mit trüben oder heiteren Bildern erfüllen; endlich die Wasserfälle, welche die grofse Flufswelt des Orinoco, des Cassiquiare und Amazonen-Stromes gleichsam in zwei Hälften theilen, Palmen-Gebüsche auf Schaum-bedeckten Inseln nähren, und in ihren hölenreichen Felsdämmen die Grabstätte eines untergegangenen Völkerstammes verbergen. So verschiedenartig auch die Gegenstände sind, welche ich hier in die Erinnerung zurück rufe, so habe ich doch ununterbrochen dahin gestrebt, sie in der Behandlung auf etwas Gemeinsames, auf die Begründung einer allgemeinen vergleichenden Naturkunde zurückzuführen. Es hiefse den höheren

Digitized by Google

Zweck eines wissenschaftlichen Erkennens, einer philosophischen Naturbetrachtung verfehlen, wenn man sich mit den Einzelnheiten sinnlicher Anschauung, mit der rohen Anhäufung ausschliefslich so genannter Thatsachen (des Wahrgenommenen, Versuchten und Erfahrenen) begnügte und so die Einheit der Natur verkennend, nicht das Allgemeine und Wesentliche in den Erscheinungen vorzugsweise zu erforschen suchte. Nach denselben Bestrebungen eines vergleichenden Naturstudiums, habe ich den Bau und die Wirkungsart der Vulkane in verschiedenen Erdstrichen betrachtet, und vor vier Jahren, in der letzten öffentlichen Versammlung, der ich beiwohnen konnte, mit wenigen Zügen geschildert.

Wenn ich hier jene früheren Arbeiten aufzähle, so ist es nicht, um wohlgefällig bei dem zu verweilen, was im lebendigen Fortschreiten der Natur-Wissenschaft und der physischen Erd-Kunde nur zu schnell zu veralten droht: jene Erinnerung soll blofs dazu dienen, den Gesichtspunkt zu bestimmen, aus dem ich wünschte, den gegenwärtigen Vortrag beurtheilt zu sehen. Öffentliche akademische Sitzungen sind nicht dazu geeignet, abgesonderte Beobachtungen zu erörtern, oder blofsen Zahlen-Verhältnissen ermüdend nachzuspüren. Kürze, welche die Achtung gegen den Hörenden gebietet, steht der Vollständigkeit jeder empirischen Untersuchung entgegen. Das Einzelne kann gefällig nur dann die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, wenn es dem Allgemeinen untergeordnet, auf höhere Natur-Ansichten hindeutet. Einer besonderen Nachsicht könnte sich die aphoristische Behandlung empfehlen, wenn es ihr gelänge, dieselbe Klasse von Erscheinungen vielseitig zu beleuchten, eine Fülle von Ideen in schneller Folge zu erwecken, und so die freie Thätigkeit des Geistes regsam zu beschäftigen.

Vertheilung der Wärme auf dem Erdkörper, ist seit vielen Jahren ein Haupt-Gegenstand meiner Untersuchungen gewesen: sie steht mit der räumlichen Verschiedenartigkeit der Producte, mit dem Ackerbau und dem Handelsverkehr der Völker, ja mit mehreren Seiten ihres ganzen moralischen und politischen Zustandes in der innigsten Verbindung. Die Zeiten sind vorüber, wo man sich mit unbestimmten Ansichten über die Differenz geographischer und physischer Klimate begnügte, und alle Modificationen der Temperatur bald schützenden Bergzügen, bald der Erhöhung der Erdoberfläche zuschrieb. Man hat nach und nach eingesehen, dafs die merkwürdigen Abweichungen der Klimate, welche man in grofsen Länderstrecken, zwischen

Digitized by Google

denselben Breite-Graden und in derselben Höhe über dem Meeresspiegel wahrnimmt, nicht von dem kleinlichen Einflusse individueller Örtlichkeiten herrühren, sondern allgemeinen Gesetzen unterworfen sind, welche durch die Gestalt der Continental-Massen, durch ihre Umrisse, den Zustand ihrer Oberfläche, besonders aber durch ihr Stellungs- und Gröfsen-Verhältnifs zu den benachbarten Meeren bestimmt wird. Die relative Lage durchsichtiger und undurchsichtiger, tropfbar flüssiger oder fester Theile der Erdoberfläche modificirt (um mich der Sprache der mechanischen Physik zu bedienen), die Absorption der, unter gleichen Winkeln einfallenden Sonnenstrahlen, und mit ihr die Erzeugung der Wärme. Diese Umstände, die winterliche Bedeckung mit Eis und Schnee, welche den Continenten, und nur einem sehr kleinen Theile der Meere eigen ist, die Langsamkeit mit welcher grofse Wassermassen sich erwärmen und erkälten; das Strahlen glatter oder rauher Oberflächen gegen einen wolkenfreien Himmel; die regelmäfsigen Ströhmungen des Oceans und der Atmosphäre, welche Wasser und Luft aus verschiedenen Breiten und aus verschiedenen Tiefen und Höhen mit einander mischen, sind die Hauptmomente, von denen die Eigenthümlichkeiten klimatischer Verhältnisse abhängen. Demnach hat jeder Ort gleichsam ein zwiefaches Klima: eines, das von allgemeinen und fernen Ursachen, von der Stellung der Continental-Massen und ihrer Gestaltung abhängt; ein anderes, welches specielle, nahe liegende Verhältnisse der Localität bestimmen.

Seitdem man angefangen hat, das Problem der geographischen Wärme-Vertheilung in seiner ganzen Allgemeinheit zu fassen, sind meteorologische Beobachtungen minder geistlos und zweckwidrig angestellt worden. Eine kleinere Zahl derselben führt jetzt zu bestimmten Resultaten; und Entdeckungen, welche in den letzten Jahrzehenden in den fernsten Theilen der Erde gemacht worden sind, haben den Gesichtspunkt allmählig erweitert. Ohne dem Einsammeln von Natur-Producten oder den Fortschritten einer speciellen Naturbeschreibung zu schaden, sind nach und nach Physik und Geognosie wichtige Gegenstände aller grofsen Land- und See-Reisen geworden. Um mit dem äufsersten Norden zu beginnen, erwähne ich hier zuerst eines Mannes, den die gefahrvollen und lästigen Beschäftigungen seines Berufs, des Wallfischfanges, nicht abgehalten haben, die feinsten meteorologischen und zoologischen Beobachtungen anzustellen. Herr Scoresby

Digitized by Google

hat zwischen der vulkanischen Insel Jan-Mayen und dem von ihm entdeckten Theile von Ost-Grönland zuerst die mittlere Luft-Temperatur der Polar-Meere bestimmt. Eine nordwestliche Durchfahrt suchend, ist es der Englischen Regierung gelungen, der Erdkunde, der Klimatologie und der Kenntnifs magnetischer Erscheinungen Dienste leisten zu lassen, welche ursprünglich dem Handelsverkehr der Völker verheifsen waren. Parry, Sabine und Franklin haben aus mehrjährigen Erfahrungen die Temperatur-Verhältnisse der Luft und des Meeres bis Port-Bowen und Mellville's Insel, also fast bis zum 75sten Breiten-Grade, mit einer Ausdauer erforscht, von der die Geschichte menschlicher Anstrengungen und muthigen Ankämpfens gegen die Elemente kaum ein ähnliches Beispiel aufweisen kann. Ein altes Vorurtheil, dem Cook's grofser Name zum Schutze diente, die Meinung, als sei der Südpol, einer allgemein verbreiteten Eisdecke wegen, unzugänglicher, als der Nordpol, ist neuerlichst durch den Seefahrer Weddell zerstört worden. Die Entdeckung eines neuen Archipelagus, Süd-süd-östlich vom Feuerlande, hat zu einer Expedition Anlafs gegeben, auf welcher (weit jenseits zweier von dem russischen Kapitain Billinghausen aufgefundenen Sporaden) unter dem 74sten Grade der Breite Weddell ein völlig eisfreies Meer vor sich sah.

Wenden wir uns von diesen Extremen der Polargegenden zu der gemäfsigten Zone, so finden wir eine grofse Anzahl von Punkten, wo neben den drei geographischen Ortsbestimmungen in Breite, Länge und Höhe, neben den veränderlichen Erscheinungen der magnetischen Inclination, Abweichung und Kraft, auch die bisher für unveränderlich gehaltene mittlere Temperatur gemessen worden ist. Astronomen in Neu-Holland und am Fufs des indischen Himalaya, katholische und evangelische Missionarien in Macao, Van-Diemens-Land und der Gruppe der Sandwich-Inseln haben neue Thatsachen geliefert, um die nördliche und südliche, die östliche und westliche Hemisphäre (also die wasser- und länderreichsten Theile der Erde) in der heifsen und gemäfsigten Zone mit einander zu vergleichen. Eben so ist das Verhältnifs der Wärme unter dem Aequator und den beiden Wendekreisen, (unter letzteren liegen zufällig die gröfsten Handelsplätze der Tropenwelt, Havanah, Canton, Calcutta, und Rio-Janeiro) bestimmt worden. Diese numerischen Elemente sind als Fixpunkte besonders wichtig, weil sie wie die Zone des wärmsten Meeres-Wassers (zwischen 23° und 24,°5 R.) in der Folge der

Digitized by Google

Jahrhunderte dazu dienen können, die viel bestrittene Temperatur-Veränderlichkeit unseres Planeten zu prüfen.

Ich muſs hier erinnern, daſs klimatologische Bestimmungen in dem südlichsten Theile der gemäſsigten Zone, zwischen den Parallel-Kreisen von 28° und 30°, lange vermiſst worden sind. Diese Weltgegend bildet gleichsam ein Mittelglied zwischen dem eigentlichen Palmen-Klima und der Zone in welcher, nach westlichen Sagen, die Menschheit zuerst (längst dem Mittelmeer, in Vorder-Asien und Iran) zu geistiger Bildung, zu Anmuth der Sitten und schaffendem Kunstgefühle erwacht ist. Niebuhr's, Nouet's und Coutel's Beobachtungen in Aegypten, meines unglücklichen Freundes Ritchie's Beobachtungen in der Oase von Murzuk, waren ihrer örtlichen Verhältnisse wegen, nur dazu geeignet, miſsleitende Resultate zu geben. Das groſse und klassische Werk über die Canarischen Inseln, welches wir Herrn Leopold v. Buch verdanken, hat auch diese Lücke ausgefüllt, so wie seine Reise nach Lappland und nach dem nördlichsten Vorgebirge unseres Erdtheils zuerst die Ursachen klar entwickelt hat, welche in der Scandinavischen Halbinsel, jenseits des Polarkreises, die Strenge der Winterkälte mildern, den Quellen die Temperatur erhalten, welche ihnen tiefere Erdschichten gegeben haben, und die Grenzen des ewigen Schnees und der verschiedenen Baumarten, unter Einfluſs des Continental- und Küsten-Klimas, ungleich erheben. So hat dieser vielumfassende Reisende das relative Alter der Gebirgs-Arten, die Modificationen des Luftkreises, und die geographische Verbreitung der Gewächse, gleichzeitig im Süden und Norden, durch die Mannigfaltigkeit seiner Bestrebungen ergründet, und das alte Band der Geognosie und physischen Erdkunde fester geknüpft.

Folgen wir dem Meeresstrome, welcher das groſse Thal des Atlantischen Oceans von Osten gegen Westen durchschneidet, so finden wir in der neuen Welt, von dem russischen Amerika und den Ansiedelungen kanadischer Jäger bis an den Plata-Strom und das südlichste Chili, in einer Länge von mehr als 1500 geographischen Meilen, reiche Quellen der Belehrung fast unerwartet eröffnet. Es sind nicht mehr fremde Naturforscher, die uns mittheilen, was sie bei dem kurzen Aufenthalte in Wald- oder Grasreichen Ebenen, wie auf dem beeiseten Rücken der Cordilleren flüchtig erforscht haben; von der mittleren Temperatur einzelner Wochen und Monate braucht man nicht mehr auf die mittlere Temperatur des Jahres zu

Digitized by Google

schliefsen; überall geht von den Einwohnern selbst gründliche und vollständige Belehrung aus.

Die executive Gewalt der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika läfst seit 5 Jahren, zwischen dem 28sten und 47sten Grade der Breite, zwischen dem Missury und den Alleghanis, zwischen dem See Michigan und der Küste von Pensacola, auf einem Flächen-Raume von 24,000 Quadratmeilen, an siebenzehn verschiedenen Punkten, wo militairische Besatzungen stehen, täglich dreimal meteorologische Beobachtungen anstellen, aus denen sich die mittlere Temperatur der Tage, der Monate, und des Jahres ergiebt. Diese Beobachtungen von dem General-Staabs-Arzte der Armee, Herrn Lovell, berechnet, sind in zwei Abhandlungen auf Kosten der Nord-Amerikanischen Regierung herausgegeben, und an alle wissenschaftliche Institute in Europa vertheilt worden. Wenn nach diesem schönen Beispiele, in dem östlichen Theile unseres alten Continents, in dem weitausgedehnten, der halben Mondfläche gleichen Raume zwischen der Weichsel und der Lena, in wohl ausgewählten Punkten, ähnliche unter sich vergleichbare Thermometer-Beobachtungen, auf Befehl und Kosten eines mächtigen Monarchen, gemacht würden; so müfste in wenigen Jahren die ganze Klimatologie eine neue und verbesserte Gestalt gewinnen.

Der Eifer, welcher die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika beseelt, ist in dem jetzt erst frei gewordenen spanischen Amerika mit gleicher Lebhaftigkeit erwacht. Zeitschriften, die in Bergstädten bis zu 9000 Fufs Höhe gedruckt werden, geben täglich, in der ungeheuren Ausdehnung von 28° nördlicher bis 40° südlicher Breite, den Stand des Thermometers, Barometers und Hygrometers, nach genauen, in Paris und London angefertigten Instrumenten an. So ist die nun vollendete politische Revolution dieser Länder nicht blofs ihrem eigenen Wohlstande und dem Erwerbfleifse von Europa ersprieslich geworden; sie wird auch unbezweifelt, je nachdem die Bevölkerung zunimmt, und sich wissenschaftliche Kultur über so viele Berggehänge und Hochebenen verbreitet, zu einer gründlicheren Kenntnifs der höheren Schichten der Atmosphäre führen. Ganze Provinzen erheben sich dort zu der Höhe des Aetna und Pic's von Teneriffa, inselförmig im Luftmeere. Wo im alten Continent der reisende Physiker, der ewigen Schneegrenze nahe, sein Zelt aufschlägt, da liegen hier volkreiche Städte.

Digitized by Google

So wie Afrika, in neueren Zeiten, für einen an Palmen-Formen armen Welttheil erkannt worden ist, während es die Alten auf Münzen und Denkmälern als Palmenreich symbolisirten; so haben auch die letzten Entdeckungsreisen unsern Glauben an eine stets gleichförmige Tropenhitze in den afrikanischen Wüsten sonderbar modifizirt. Von Murzu in Fezzan aus reisend (einer Oase, in der Ritchie und Lyon, wahrscheinlich *wegen des in der Luft schwebenden wärmestrahlenden Sandes*, im Schatten, 5-6 Fufs über den Boden, mehrere Sommer-Monate hindurch, das Reaumursche Thermometer, um 5 Uhr Morgens zwischen 24° und 26°, Mittags zwischen 38° und 43° gesehen haben) starb Dr. Oudney vor Kälte, mitten in Afrika, an der Grenze von Bornu, unter dem 13ten Breitengrade, zu Ende Decemb. in einem Lande, das nach Barometer-Messungen nicht 1200 Fufs über dem Meeresspiegel erhaben ist. Man behauptet, Wasserschläuche, welche Oudney's Caravane trug, seien in derselben Nacht gefroren gewesen; doch hat mir Clapperton's Reisegefährte, Major Denham, den ich nach seiner Rückkehr vom See Tchad um mündliche Erläuterungen gebeten, erzählt, dafs am Morgen, einige Stunden nach dem Tode des Dr. Oudney, die Luft-Temperatur nicht unter 7½ Grad gewesen sei. In Süd-Amerika, dem Aequator näher, bei Bogota und Quito, habe ich, trotz der grofsen kälteerzeugenden Wirkung der Strahlung hoher Ebenen, Wasser noch nicht in 8500 und 9000 Fufs Höhe mit Eis bedeckt gesehen. In den handschriftlichen Tagebüchern des jungen Beaufort, der vor Kurzem im oberen Senegal ein Opfer seines wissenschaftlichen Eifers geworden ist, finde ich, unter 16 Grad Breite, das Thermometer im Schatten, an demselben Tage, auf 36 Grad in der Mittagsstunde, und auf 12 Grad am frühen Morgen. So tief sinkt nie die Luft-Temperatur in Amerika in der Ebene unter demselben nördlichen Parallelkreise. Als ich im vorigen Jahre der Akademie einen ausführlichen Bericht über die vortrefflichen Arbeiten von Ehrenberg und Hemprich vorlegte, habe ich bereits der Kälte erwähnt, welcher diese gelehrten Reisenden in der Wüste von Dongola, unter 19 Grad Breite, ausgesetzt waren. Nordwinde gelangten bis in diese südliche Tropen-Gegend, und im December sank das Thermometer bis 2°, 5 R. über dem Gefrier-Punkte herab, also volle 12 Grad tiefer, als es, nach sorgfältig von mir gesammelten Erfahrungen, je unter derselben Breite, in Westindien, beobachtet wurde. Man ist erstaunt, nicht etwa am äufsersten Rande

Digitized by Google

der Tropen-Zone, sondern mitten in derselben, Afrika, in seinen Wüsten, kälter als das vegetationsreiche Amerika zu finden. Die eigentlichen Ursachen dieses sonderbaren Erkältungs-Prozesses (vielleicht Wärmestrahlung des Bodens durch trockene Luft gegen einen wolkenfreien Himmel, plötzliches Ausdehnen beim Ergiefsen feuchter Luftschichten in diese trockene Luft, Herabsinken der oberen Theile der Atmosphäre) sind bis jetzt nicht hinlänglich ergründet worden.

Es ist allgemein bekannt, dafs mehr als zwei Drittheile unseres Planeten von einer Wasserhülle bedeckt werden, die durch Berührung mit der Atmosphäre den wichtigsten Einfluſs auf das Klima der Continental-Massen ausübt. Wasser, von den Sonnenstrahlen getroffen, erwärmt sich nach anderen Gesetzen, als die feste Erdrinde. Verschiebbarkeit der Theilchen, aus denen man sich das Flüssige zusammengesetzt vorstellt, erregen Ströhmungen und ungleiche Vertheilung der Temperatur. Durch Strahlung erkältet und verdichtet, sinken die Wassertheilchen zu Boden. Luftreisen, Erklimmen von isolirten Bergspitzen, und in das Meer herabgelassene thermoscopische Apparate haben die Schnelligkeit der Wärme-Abnahme bestimmt, welche, von unten nach oben in der Atmosphäre, von oben nach unten in dem Ocean und in Süfswasser-Seen, zu verschiedenen Jahreszeiten, stattfindet. Geschöpfe, denen beide Elemente zum Aufenthalt dienen, finden daher, auf jeglichem Punkte der Erde, im luftförmigen und im tropfbaren Elemente, die heterogensten Klimate schichtenweise über einander gelagert. In der Tiefe des Meeres, unter dem Aequator, wie in den Alpen-Seen der gemäfsigten Zone, herrscht fortwährend ein bestimmter Kälte-Grad, der, bei welchem das Wasser seine gröfste Dichtigkeit erlangt. Ellis's, Forster's und Saussure's Versuche sind jetzt unter allen Zonen und in allen Tiefen wiederholt worden; aber was wir über die niedrigste Temperatur der Luft und des Meerwassers, wie über die gröfste Wirkung der Wärme-Strahlung, zwischen den Wende-Kreisen wissen, dient zum unumstöfslichsten Beweise, dafs die Kälte, welche dort nahe am Meeresboden herrscht, von einer Ströhmung herrührt, die in den Tiefen des Oceans sich von den Polen zu dem Aequator richtet, und die unteren Wasserschichten der südlichen Meere erkältet, wie in der Atmosphäre der obere Luftstrohm, der sich vom Aequator gegen die Pole ergiefst, die Winter-Kälte der nördlichen Länder mildert.

Digitized by Google

Sandbänke werden, wie der unsterbliche Benjamin Franklin zuerst gelehrt hat, früher durch das Thermometer, als durch das Senkblei erkannt. Es sind submarinische Insel-Theile des Meer-Bodens, welche die elastischen Kräfte nicht über den Wasserspiegel erheben konnten. Auf dem Abhange der Untiefen, durch Stofs ansteigend, mischen sich die unteren kälteren Wasserschichten mit den oberen wärmeren. So verräth dem Schiffer plötzliche Meereskälte die nahe Gefahr. Durch ihre Temperatur wirken die Untiefen auf die darüber stehende Luft, in der sie Nebel und weitgesehene Gruppen von Wolken erzeugen.

Gewöhnt, den Farbenschmuck tropischer Producte dem energischen Reize des Lichtes und der Wärme zuzuschreiben, wird der Naturforscher durch den Anblick schönfarbiger Seegewürme, Conchylien und Fische befremdet, die, in den Aequatorial-Meeren grofsentheils in Tiefen leben, in welche das Sonnenlicht, nach Erfahrungen in Taucher-Glocken und nach Bouguer's optischen Versuchen, nicht mehr hindringt, und wo die Temperatur kalter Klimate herrscht. Haben sich die Typen dieser prachtvollen organischen Bildungen vor Jahrtausenden, unter anderen äufseren Bedingnissen, festgestellt? Werden die grofsäugigen Fische, welche in 2000 Fufs Tiefe dem Raube nachgehen, noch durch Eindrücke des Gesichtssinnes geleitet? Diese Fragen verdienen neue Untersuchungen, welche eben sowohl in das Gebiet der zoologischen Geographie, als der Physiologie und Naturlehre gehören. Der neueren Behauptung, dafs eine Schaar phosphorescirender Mollusken jenen Fischen in den finstern Abgründen des Oceans vorleuchte, durch Licht, was die Lebensthätigkeit selbst entwickelt, kann ich nicht beipflichten.

Als man noch wenig über die Verbreitung der Wärme auf dem Erdkörper nachgedacht hatte, glaubte man das Klima zweier Orte nach den Extremen beurtheilen zu können, welche die Sommer- und Winter-Temperaturen erreichen. Diese Ansicht der Dinge hat sich noch in der Volksmeinung erhalten; von den Physikern ist sie längst als unrichtig aufgegeben worden; denn wenn auch unbezweifelt die Extreme einzelner Tage und Nächte in gewissem Verhältnifs zu der mittleren Temperatur des Jahres stehen, so ist doch (und dieser Umstand hat den wichtigsten Einfluss auf das Gedeihen der Gewächse und den Gesundheitszustand der Menschen) bei einem und demselben Grade mittlerer jährlicher Temperatur, die Verthei-

Digitized by Google

lung der Wärme unter die verschiedenen Jahreszeiten auffallend verschieden. Den Typus dieser Vertheilung, nach Maafsgabe der Himmelsstriche und Höhen, habe ich sorgfältig zu bestimmen gesucht. Sollen aber vergleichende Resultate in Zahlen übersichtlich gegeben werden, so müssen sie die mittlere Temperatur jedes Monats, in der Voraussetzung einer arithmetischen Reihe, aus den zwei Extremen eines jeglichen Tages hergeleitet, enthalten. Diese Methode befolgte zuerst Reaumur im Jahr 1735; er verglich den Ertrag zweier Korn-Erndten, nicht (wie Herschel) mit Zahl und Gröfse der Sonnenflecke und Sonnenfackeln, sondern mit der Quantität Wärme welche die Cerealien während ihrer Vegetationszeit empfangen. Viele Arbeiten sind in den letzten Jahren darauf gerichtet gewesen, die Stunde zu bestimmen deren mittlere Temperatur zugleich die des ganzen Jahres ausdrückt. Ich erwähne hier nur der Beobachtungen welche auf Herrn Brewster's rühmliche Veranstaltung in Schotland auf dem Fort Leith angestellt worden sind. Man hat die Nachtwachen eines Militair-Postens dazu benutzt, ein Thermometer, zwei ganze Jahre lang, von Stunde zu Stunde beobachten zu lassen und aus der Masse dieser Beobachtungen, die man unter anderen Parallelkreisen wiederholen sollte, ist berechnet worden, dafs in der Breite von Edimburg eine einzige tägliche Beobachtung, Morgens um 9 Uhr 13 Minuten; Abends um 8 Uhr 27 Minuten genügen würde, die mittlere jährliche Wärme zu bestimmen (1). Unter den Monaten geben dieses wichtige Resultat April und October; es sei denn (und diese von Leopold v. Buch zuerst aufgefundene Thatsache hängt mit merkwürdigen Modificationen der obern Luftströhme zusammen), dafs durch örtliche Ursachen, wie auf der Insel Gran Canaria, das Maximum der Wärme verspätet und in den October versetzt würde.

Werfen wir einen Blick auf die verdienstlichen Arbeiten des Herrn Doktor's Poggendorf und Herrn Mädler's über das Klima von Berlin so finden wir die mittlere Temperatur dieser Hauptstadt nahe an 6°, 8, die von Paris 8°, 4 Reaumur. Der Unterschied der Wärmemenge, welche beide Orte während eines Jahres empfangen, wird daher nur durch 1°, 6 ausgedrückt,

(1) Ein Resultat welches von dem wahren nicht um $\frac{1}{2}$ Grad des Reaumürschen Thermometers abweicht, erhält man auch durch das Mittel aus zwei Stunden gleicher Benennung. *Results of the therm. obs. made at Leith Fort every hour of the day and night during the years* 1824 *and* 1825 p. 19.

Digitized by Google

während dafs die einzelnen Monate vom November bis zu Anfang Aprils, um 4 volle Grade mittlerer Temperatur, zu Paris wärmer als zu Berlin sind. Im Sommer, von Junius bis September, scheinen die Unterschiede sehr unbedeutend.

Die hier angeführten Zahlenverhältnisse sind eine Art mathematischer Abstraction, und stimmen daher wenig mit der Erinnerung des Empfundenen überein. Wir sind gewöhnt, die Stärke der sinnlichen Eindrücke von Wärme und Kälte vorzüglich nach ihrer Succession zu bestimmen. Die mittleren Temperaturen der Monate geben nur das allgemeine Schema; zu einer vollständigen Kenntnifs der klimatischen Verhältnisse genügt es nicht, zu wissen, dafs die mittlere Temperatur des Winters in Paris 2°, 6 über dem Gefrierpunkt, in Berlin $\frac{1}{2}$ Grad unter dem Gefrierpunkt ist; wir verlangen zu wissen, wie oft, in einer gegebenen Periode von Jahren, in jeder dieser zwei Städte die Luft über 10 Grad Kälte, und über 25 Grad Wärme gezeigt hat. Pflanzen, von denen einige einen langen Winterschlaf halten, und ihre apendiculären Organe (Blätter) verlieren, andere in allen Jahreszeiten fort vegetiren, noch andere einer grofsen Sommerwärme bedürfen, damit ihre Früchte zur Reife kommen, sind die empfindlichsten, ja die lehrreichsten Thermoskope. Ihr besseres oder schlechteres Gedeihen wird durch die kleinsten Modificationen in der Vertheilung der Wärme und des Lichts bestimmt. Dunkle oder lichte Wärme wirken anders auf die Gewächse. Kein Thermometer vermag die Temperatur zu messen, welche die unmittelbare Berührung der Sonnenstrahlen im Innern des organischen Pflanzen-Gewebes erzeugt. Ein Gemenge von Chlorgas und Hydrogen wird augenblicklich, selbst beim niederen Stande der Sonne im December, durch directes Licht mit Knall entzündet, wenn zerstreutes Licht nicht wirkt. Diese Betrachtungen erläutern die Vegetations-Verhältnisse der heiteren Continental-Klimate und des neblichten Küstenhimmels, die Vegetations-Verhältnisse der an festen, undurchsichtigen, lichtabsorbirenden Massen so reichen nördlichen Hemisphäre und der fast ganz pelagischen, südlichen.

Wenn ich oft in diesem Vortrage der, in den beiden letzten Jahrzehnden schnell vermehrten Zahl meteorologischer Beobachtungen erwähne; so will ich keinesweges darauf hindeuten, als sei die Vervollkommnung der Klimatologie vorzugsweise auf eine solche Vermehrung gegründet. Hier, wie in allen Aggregaten empirischer Kenntnisse, die zu früh Wissenschaften genannt worden sind, kommt es „auf ein denkendes Begreifen der Natur",

Digitized by Google

auf eine richtige Ansicht dessen an, was aus den wohlgeordneten Einzelnheiten gefolgert werden darf. Versuchen wir nun das Problem der Temperatur-Vertheilung in seiner ganzen Allgemeinheit zu fassen, so können wir uns planetarische Wärme entweder (wie im gegenwärtigen Zustande der schon oxydirten, erhärteten Erdrinde) als Folge der Stellung gegen einen Wärme-erregenden Centralkörper denken; oder aber (wie im ersten Zustande des Zusammenrinnens aufgelöseter, dunstförmiger Stoffe) als Folge von inneren Oxydations-Processen, Niederschlägen, chemisch veränderten Capacitäten oder electro-magnetischen Ströhmungen. Mannigfaltige geognostische Phänomene, deren ich bereits in einer anderen Abhandlung gedacht habe, deuten auf eine solche Entwickelung innerer, von dem Planeten selbst erregter Wärme hin. Dazu hat der geistreiche Astronom und Physiker, Herr Arago, neuerlichst die Zweifel, welche man gegen die, den Bergwerken beider Welttheile eigenthümliche Wärme erhoben hat, durch neue Versuche über tief erbohrte Quellwasser, (sogenannte artesische Brunnen) auf das Vollkommenste widerlegt. Je gröfser die Tiefe ist, aus welcher die Wasser aufsteigen, desto wärmer sind sie befunden worden. Hier ist aller Verdacht von niedersinkenden, sich verdichtenden und also Wärmeentbindenden Luftschichten entfernt; hier sind Menschen-Nähe und Wirkung bergmännischen Geleuchtes nicht zu fürchten. Die Wasser bringen die Wärme mit sich, welche sie durch lange Berührung mit den Gestein-Massen, in verschiedenen Tiefen, erhalten haben.

Diese denkwürdigen Beobachtungen lehren, wie, unabhängig von der Schiefe der Ekliptik im frühesten gleichsam jugendlichen Zustande der Planeten, Tropen-Temperatur und Tropen-Vegetation unter jeglicher Zone entstehen und so lange fortdauern konnten, bis durch Wärme-Strahlung aus der erhärteten Erd-Rinde, und durch allmählige Ausfüllung der Gang-Klüfte mit heterogenen Gestein-Massen, sich ein Zustand bildete, in welchem (wie Fourier in einem tiefsinnigen mathematischen Werke gezeigt hat) die Wärme der Oberfläche und des Luftkreises nur von der Stellung des Planeten gegen einen Central-Körper, die Sonne, abhängt. Wir überlassen es gern anderen Physikern zu entscheiden, wie tief unter der oxydirten und erhärteten Erd-Rinde die geschmolzenen, flüssigen Massen liegen, welche sich in die Öffnungen noch jetzt thätiger Vulkane ergiefsen, die Continente und den Meeresboden periodisch erschüttern und durch Klüfte in Granit und porphyr-

Digitized by Google

artigem Gesteine heifse Mineralquellen emportreiben. Die Tiefe unserer Bergwerke ist zu gering, um aus der ungleichen Wärme-Zunahme, welche man bisher darin beobachtet hat, ein Problem befriedigend in Zahlen aufzulösen, welches die Neugier der gleichsam auf einem Felsengewölbe wohnenden Menschen beschäftigt. Hier genügt es, daran zu erinnern, wie die neueren Ansichten der Physiker und Geognosten, und zwar der beobachtenden, nicht leer-hypothesirenden Geognosten, den alten Mythus vom Pyrophlegeton und von Hephästos allverbreiteter Werkstätte ins Leben zurückgerufen haben.

Wird ein planetarischer Weltkörper von elastischen Luftschichten umflossen, und ist die alternde oxydirte Erdrinde mit fast überall geschlossenen oder ausgefüllten Klüften, durch lange Ausstrahlung der Wärme, in den Zustand des Gleichgewichts zwischen dem Empfangen und Verlieren, dergestalt gelangt, dafs seine äufsere Temperatur und die Verschiedenheit der Klimate nur von der Stellung gegen die Sonne, gegen einen gröfseren in permanentem Lichtprocefs begriffenen Centralkörper, herrühren; so kann man in gröfster Allgemeinheit des Problems, die Temperatur eines jeden Ortes als allein abhängig von der Art betrachten, wie sich der Einflufs der Mittagshöhe der Sonne äufsert. Diese Höhe bestimmt zugleich die Gröfse der halben Tagbögen; die Dicke der Luftschichten welche von den Sonnenstrahlen durchstrichen werden, ehe sie den Horizont erreichen; die Menge der absorbirten oder erwärmenden Strahlen (eine Quantität, welche mit der Gröfse des Einfallwinkels rasch zunimmt); endlich die Zahl der Sonnenstrahlen, welche mathematisch betrachtet, ein gegebener Horizont empfängt. Die Wärme-Erzeugung kann demnach, wo es auf ein Mehreres oder Minderes ankommt, als von der erleuchteten Erdfläche ausgehend betrachtet werden. Die Absorption welche die Sonnenstrahlen bei ihrem Durchgange durch den Luftkreis erleiden, oder (anders zu reden) die Wärmeerzeugung durch Lichtschwächung ist überaus gering, doch bemerkbar auf dem Ocean, wo ich in grofser Entfernung von den Küsten, selbst dann wenn das Wasser kälter als die Atmosphäre war, die Temperatur der letzteren, zur Mittags-Zeit, mit der Sonnen-Höhe habe zunehmen sehen. (1)

(1) Herr Arago hat mich zuerst auf diese merkwürdige Wirkung der Lichtabsorption im Luftkreise aufmerksam gemacht. *Conn. des tems pour* 1828. *p.* 225.

Digitized by Google

Neuere Untersuchungen (1) haben gezeigt, dafs es in beiden Welttheilen unter dem Äquator, dessen mittlere Luft-Temperatur sich auf 22°, 2 Reaumur erhebt, nicht merklich heifser ist, als in 10 Grad nördlicher und südlicher Breite. Nach dem Commentar des Geminus zu dem astronomischen Gedichte des Aratus (2) glaubten einige griechische Physiker, die Temperatur der Wendekreise übertreffe sogar die des Äquators. Arago hat mit grofsem Scharfsinne, durch zahlreiche optische Versuche dargethan, dafs von der senkrechten Incidenz an, bis zu einem Zenit-Abstande von 20 Graden die Menge des zurückgeworfenen Lichtes (und von dieser Menge hängt die mindere Erwärmung des erleuchteten Körpers ab) fast dieselbe bleibt. Wenn ich die mittleren jährlichen Temperaturen mit einander vergleiche, so finde ich, dafs, im westlichen Theile des Alten Continents, die Temperaturen von Süden gegen Norden abnehmen: von 20 bis 30 Grad Breite um 3°, 2 Reaumur; von 30 bis 40 Grad Breite um 3°, 6; von 40 bis 50 Grad Breite um 5°, 7; von 50 bis 60 Grad Breite (3) wiederum nur um 4°, 4. In beiden Continenten ist die Region, wo die Wärme-Abnahme am schnellsten ist, zwischen dem 40sten und 45sten Grade der Breite zu suchen. In diesem Resultate stimmt die Beobachtung auf eine merkwürdige Weise mit der Theorie zusammen; denn die Variation des Quadrats des Cosinus, welches das Gesetz der mittleren Temperatur ausdrückt, ist die gröfstmögliche bei 45 Grad Breite. Dieser Umstand hat, wie ich schon an einem andern Orte erinnert habe, wohlthätig auf den Kultur-Zustand der Völker gewirkt, welche jene milden, von dem mittleren Parallel-Kreise durchschnittenen Gegenden bewohnen. Dort grenzt das Gebiet des Weinbaus an das Gebiet der Ölbäume und der Orangen. Nirgend anders auf dem Erdboden sieht man (von Norden gegen Süden fortschreitend) die Wärme schneller mit der

---

(1) Vergl. mein *Essai politique sur l'Ile de Cuba* 1826. *T.* II. *p.* 79–92, wo ich die von Herrn Atkinson (*Mem. of the Astron. Soc. Vol.* II. *p.* 137–138.) erregten Zweifel beseitigt zu haben glaube.

(2) *Isag. in Aratum cap.* 13. *Strabo Geogr. lib* II. *p.* 97.

(3) Im östlichen Theile des Neuen Continents sind die Abnahmen der mittleren Temperatur

von	20° bis	30°	5° Reaumur.
	30°	40°	5°, 7
	40°	50°	7°, 2
	50°	60°	6°, 8

Digitized by Google

geographischen Breite zunehmen; nirgend anders folgen schneller auf einander die verschiedenartigsten vegetabilischen Producte, als Gegenstände des Garten- und Ackerbaus. Diese Heterogeneität belebt die Industrie und das Handels-Verkehr der Völker.

Es ist hier der Ort, zu erinnern, dafs partielle, tägliche und monatliche Temperatur-Veränderungen, bei der Beweglichkeit des Luftkreises, durch Herbeiführung kalter oder warmer Luftschichten, durch die mehr oder mindere electrische Spannung, durch die Wolken-Bildung oder Dunst-Zerstreuung, kurz durch eine fast unabsehbare Menge variabler Ursachen, die in der Nähe und Ferne wirken, bestimmt werden. Leider hat das Studium der Meteorologie in einer Zone beginnen müssen, wo die Verwickelung der Ursachen, wo Zahl und Intensität perturbirender Kräfte am gröfsten sind. Wenn je die freiere Kultur des menschlichen Geistes, wie man es gegenwärtig erwarten darf, einen ihrer Hauptsitze unter den Wendekreisen aufschlägt; so ist vorauszusetzen, dafs man dort, bei dem einfachen Gange der Erscheinungen, deutlich erkennen werde, was hier, im Spiel gleichzeitig wirkender, streitender Kräfte lange verborgen geblieben ist. Von dem Einfachen ist es leicht zu dem Zusammengesetzten überzugehen, und eine wissenschaftliche Meteorologie kann man sich, als von den Tropen nach dem Norden zurückkehrend gedenken. Unter dem Palmen-Klima führt ein schwacher Ostwind immerdar gleich erwärmte Luftschichten herbei. Das Barometer zeigt, wie der Gang der Magnet-Nadel, die Stunde des Tages an. Erderschütterungen, Stürme und Donnerwetter stören die kleine, aber periodische Ebbe und Fluth des Luftmeeres nicht. Die veränderte Abweichung der Sonne und die dadurch in ihrer Stärke modificirten obern Luftströhme vom Äquator gegen die Pole, bestimmen den Anfang der Regenzeit und der electrischen Explosionen, welche beide zu regelmäfsigen Epochen eintreten. Nach der Richtung des Wolkenzuges kann der Reisende sich fast wie nach der Magnetnadel, orientiren; und in der trockenen Jahreszeit würde in vielen Gegenden der Tropenwelt die Erscheinung eines Gewölks am dunkelblauen Himmel die Bewohner eben so in Erstaunen setzen, als uns der Fall eines Aërolithen, oder des rothen Polar-Schnees, als den Peruaner das Krachen des Donners oder als alle Bewohner tropischer Ebenen ein Hagelwetter. Diese Einfachheit und Regelmäfsigkeit meteorologischer Erscheinungen läfst eine leichtere und glücklichere Einsicht in ihren Causal-Zusammenhang erwarten.

Digitized by Google

So lange Beobachtungen über magnetische Inclination, Declination und Intensität der Kräfte in den Reiseberichten zerstreut lagen und man dieselben noch nicht durch magnetische Linien vereinigt hatte, konnte die Lehre von der Vertheilung des Erdmagnetismus keine bedeutende Fortschritte machen. Auf diese Analogie gestützt, hat man angefangen, durch sorgfältige Benutzung vereinzelter Thatsachen, die verwickelte Lehre von der Verbreitung der Wärme zu vereinfachen. Orte, die eine gleiche mittlere Wärme des Jahres, des Sommers oder des Winters haben, sind durch Curven miteinander verbunden worden. So ist das von mir im Jahr 1817 entwickelte System isothermer Linien (1) entstanden, welche die Parallel-Kreise unter anderen Winkeln als die isochimonen und isotheren Linien durchkreuzen. Sie steigen gegen den Aquator herab, weil man im östlichen Asien und im östlichen Theile von Nord-Amerika, auf gleichen Höhen über dem Meeresspiegel, in einer südlicheren Breite die Temperatur suchen mufs, welche in unserem mittleren Europa, weiter gegen Norden hinauf, gefunden wird. Der merkwürdige Umstand, dafs die höchste Kultur des Völkerstammes, zu dem wir gehören, sich unter fast gleichen Breiten in der gemäfsigten Zone an zwei entgegengesetzten Küsten, der östlichen des neuen Continents und der westlichen des alten angesiedelt hat, mufste auf die Ungleichheit der Wärme unter denselben Parallel-Kreisen früh aufmerksam machen. Man fragte, um wie viel Thermometergrade der alte Continent wärmer, als der neue sei, und erkannte erst spät, dafs die isothermen Linien von der Breite von Florida bis zu der von Labrador hin nicht mit einander parallel laufen, dafs die östlichen und westlichen Küsten von Nord-Amerika fast so verschieden, als die von West-Europa und Ost-Asien sind. Gestalt und Gliederung der Continental-Massen und ihr Verhältnifs zu den nahen Meeren, bestimmen vorzüglich die Inflexion der isothermen Linien, die Richtung der gleich warmen Zonen, in welche man sich den ganzen Erdball getheilt vorstellen kann. Das Vorherrschen der Westwinde in den gemäfsigten und kalten Himmelsstrichen begründet den Unterschied der Klimate an den Ost- und Westküsten ein und desselben Continents. Die westlichen Winde, welche man als Gegenwirkungen der tropischen Passatwinde betrachtet, gelangen zu einer östlichen Küste, wenn sie im Winter den vorliegenden, mit Schnee und Eis bedeckten

(1) *De la distribution de la chaleur sur le globe* in *Mem. de la Soc.* d'Arcueil *T.* III.

Digitized by Google

Continent bereits durchstrichen haben; dagegen führen zu westlichen Küsten (in Europa, wie in Neu-Californien und Nootka) westliche Winde Luftschichten herbei, die sich im strengsten Winter in Berührung mit der grofsen oceanischen Wasserfläche erwärmt haben. Nach diesen Ideen habe ich die genauere Kenntnifs der niedrigsten Temperatur, zu welcher das Atlantische Meer aufserhalb dem Golfstrohme, zwischen dem 40sten und 50sten Grade der Breite, (also in den Breiten von Spanien, Frankreich und Deutschland) herabsinkt, einer besonderen Untersuchung werth gehalten. Ich habe gefunden, dafs im Monat Januar das Meerwasser in 40° Breite nicht unter 10°, 7; in 45° Breite nicht unter 9°, 8 herabsinkt. Der allgemein verehrte Geograph von Ostindien, Major Rennell, der sich seit dreifsig Jahren mit der Richtung der Ströhmungen im Atlantischen Ocean beschäftigt, und mir bei meinem neuesten Aufenthalt in England einen Theil seiner handschriftlichen Materialien mitgetheilt hat, findet für 50 Grad Breite, also in der Zone des nördlichen Deutschlands, eine Winter-Temperatur des Meerwassers welche die Luftschichten selbst in dem glücklichen Klima von Marseille im Januar nicht erreichen. Wenn die relative Ausdehnung von Asien und Nord-Amerika, von der Südsee und dem nördlichen Atlantischen Ocean anders wäre, als sie jetzt ist, so würde, durch ungleiche Erwärmung der festen und flüssigen Theile der Erdoberfläche, das ganze System der Winde in der nördlichen Hemisphäre, sowohl ihrer Richtung, als ihrer Stärke nach, verändert werden.

Unser Europa verdankt ein milderes Klima seiner Erdstellung (seinem Positions-Verhältnisse gegen das nahe Meer) und seiner gegliederten Gestaltung. Europa ist der westliche Theil des alten Continents, und hat also den grofsen, schon an sich kältemindernden und dazu noch vom Golfstrom theilweise erwärmten Atlantischen Ocean in Westen. Zwischen den Meridianen, in denen Europa sich hinstreckt, fällt die Äquatorial-Zone nicht in das Becken des Oceans, wie südlich von dem, eben deshalb kälteren Asien. Der Welttheil, der unter allen den gröfsten Theil des tropischen Klimas geniefst, das sandbedeckte Afrika, ist so gelegen, dafs Europa von den Luftschichten erwärmt wird, welche über Afrika aufsteigend, sich von dem Äquator gegen den Nordpol ergiefsen. Ohne die Existenz des Mittelländischen Meeres würde der Einfluſs des nahen Afrika's auf Temperatur und geographische Verbreitung von Pflanzen und Thieren noch wirksamer seyn. Der

Digitized by Google

dritte Hauptgrund des milderen Klima's von Europa liegt darin, dafs dieser Welttheil sich weniger weit gegen den Nordpol erstreckt als Amerika und Asien, ja dafs er dem gröfsten Busen eisfreien Meerwassers gegenüberliegt, den man in der ganzen Polarzone kennt. Die kältesten Punkte der Erde, neuerlichst uneigentlich Kälte-Pole genannt, fallen nicht wie der sonst so scharfsinnige Brewster in der englischen Bearbeitung meiner Abhandlung von den isothermen Linien zu beweisen gesucht hat, mit den magnetischen Polen zusammen. Das Minimum der mittleren jährlichen Temperatur der Erdoberfläche liegt, nach Capitain Sabine's Untersuchungen, im Nordwesten von Melville's-Inseln, im Meridian der Behrings-Strafse, wahrscheinlich in 82 bis 83 Grad Breite. Die Sommergrenze des Eises, welche zwischen Spitzbergen und Ostgrönland sich bis zum 80 und 81sten Grade zurückzieht, findet sich überall zwischen Nova-Zembla, den Knochen-Inseln von Neu-Sibirien und dem westlichsten Amerikanischen Eiscap, schon im 75sten Grade der Breite. Selbst die Wintergrenze des Eises, die Linie auf welcher die Eisdecke sich unserm Welttheil am meisten nähert, umgiebt kaum die Bären-Insel. Vom Scandinavischen Nordcap, welches ein südwestlicher Meeresstrohm erwärmt, ist die Fahrt zum südlichsten Vorgebirge von Spitzbergen selbst im strengsten Winter nicht unterbrochen. Das Polareis vermindert sich überall, wo es frei abfliefsen kann, wie in der Baffins-Bay und zwischen Island und Spitzbergen. Die Lage des Atlantischen Oceans hat den wohlthätigsten Einfluss auf die Existenz jenes, für das Klima von Nord-Europa so wichtigen, Eis-freien Meerwassers in dem Meridian von Ostgrönland und Spitzbergen.

Dagegen häufen sich im Sommer die, aus der Baffins-Bay und Barrows-Strafse südlich getriebenen Eisberge in dem grofsen Mittelmeere an, welches die Geographen mit dem Namen der Hudsons-Bay bezeichnen. Diese Anhäufung vermehrt so sehr die Kälte in dem benachbarten Continent, dafs man in der Factorei York und bei der Mündung des Hayes-Flusses, nach Capitain Franklin's neuesten handschriftlichen Berichten, in einer Breite mit Nord-Preufsen und Curland, am Ende des August und im Anfange des September, beim Brunnengraben, in 4 Fufs Tiefe, überall Eis findet. Die nördlichsten und südlichsten Grenzen des festen Polar-Eises, das heifst die Sommer- und Wintergrenzen, von deren Lage die Temperatur der nördlichen Continental-Massen abhängt, scheint in den historischen Zeiten, wie gründlichere Untersuchungen endlich gelehrt haben, wenig verändert worden zu

Digitized by Google

seyn. Der schädliche Einfluſs, welchen kleine, isolirte, durch Ströhmungen zuweilen bis in die Nähe der Azoren getriebene, Eismassen auf das Klima von Europa ausüben sollen, gehört zu den Mythen, die von den Physikern ausgehen und sich unter dem Volke verbreiten, wenn die Physiker längst aufgehört haben, ihnen Glauben beizumessen.

Finden sich, unter denselben Breiten-Graden, wo in dem nördlichen Europa noch Garten- und Ackerbau getrieben werden, in Nord-Amerika und Nord-Asien nur sumpfige, moosbedeckte Länder, so äufsert dagegen die kräftige Wärme-Strahlung von Inner-Asien, zwischen den fast parallelen Bergketten des Himalaya, des Zungling und des Himmels-Gebirges, (eine Gegend über welche Klaproth's geographische Untersuchungen viel Licht verbreiten) den glücklichsten Einfluſs auf die Asiatische Bevölkerung. Die ewige Schneegrenze liegt am nördlichen Abhange des Himalaya 4000 Fuſs höher als am südlichen Abhange, und die physikalische Erklärung welche ich von dieser sonderbaren Erscheinung gegeben(1), ist durch neue Messungen und Beobachtungen in Ost-Indien, nach Herrn Colebrooke's Berichte, bestätigt worden. Millionen von Menschen Thibetanischer Abkunft und düsterer, religiöser Gemüthsstimmung, bewohnen volkreiche Städte, da, wo bei einer minderen Ausdehnung und minderen Continuität der Hochebenen, Felder und Städte, das ganze Jahr hindurch, in tiefem Schnee vergraben seyn würden.

Schneller und anmuthiger Wechsel von ebenen und hohen Berggipfeln befördert überhaupt, im Thier- und Pflanzenreiche, die Mischung von Erzeugnissen verschiedener Klimate. So haben sich in dem Theile des Mexikanischen Freistaats, der unter den Tropen liegt, die Vögel von Nord-Amerika angesiedelt, wie die schönen und reichhaltigen Sammlungen des Herrn Deppe, welche das Königliche Museum der Liberalität des Grafen v. Sack verdankt, mehrfach beweisen. In einer erst vor wenigen Tagen in dieser Akademie verlesenen Abhandlung hat der gelehrte afrikanische Reisende, Herr Lichtenstein, scharfsinnig entwickelt, dafs sich in der Mexikanischen Fauna die tropischen Seevögel des Stillen Oceans mit den Süfswasser-Vögeln der Vereinigten Staaten, überhaupt Formen nördlicher und südlicher Klimate von Europa, Lousiana und Brasilien wundersam vereinigen.

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique T.* III. *p.* 297. *T.* IX. *p.* 310. *T.* XIV. *p.* 5.

Digitized by Google

Wie die Ströhmungen des Luftmeeres durch die veränderliche Abweichung der Sonne, und durch die Richtung der Bergketten, an deren Abhange sie herabgleiten, vielfach modificirt werden, so führen auch die Ströhmungen des tropfbaren Oceans die wärmeren Wasser niedriger Breiten-Grade in die temperirte Zone. Ich brauche nicht in Erinnerung zu bringen, wie die von den Passatwinden immer gleichförmig bewegten Wasser des Atlantischen Oceans gegen den vorstehenden Damm der Landenge von Nicaragua getrieben, sich nordwärts wenden, in den Golf von Mexiko wirbelnd umhertreiben, durch den Kanal von Bahama ausfliefsen, sich als ein Strohm warmen Wassers erst nordöstlich gegen die Bank von New-Foundland, dann südöstlich gegen die Gruppe der Azoren hin, bewegen, und, wenn sie vom Nordwestwinde begünstigt werden, Palmen-Früchte der Antillen, mit französischen Weinen gefüllte Fässer aus verunglückten Schiffen, ja selbst lebendige Esquimaux aus Ost-Grönland mit ihren ledernen Böten nach Irland oder nach den Hebriden, oder nach den Küsten von Norwegen führen. Der vielgereiste Astronom Herr Sabine, der vor kurzem aus den Polar-Ländern zurückkehrend, Pendel-Versuche im Golf von Guinea, auf der Afrikanischen Insel St. Thomas, anstellte, hat mir erzählt, wie Fässer von Palmen-Öl, die bei dem Cap Lopez etwas südlich vom Äquator, durch Schiffbruch verloren gingen, erst von dem Äquatorial-, und dann vom Golf-Strohme getrieben, den Atlantischen Ocean zweimal, von Osten gegen Westen und von Westen gegen Osten, in 53 Grad nördlicher Breite, durchschnitten haben, und an den schottischen Küsten glücklich angelangt sind. Das wohlerhaltene Zeichen des Afrikanischen Eigenthümers liefs keinen Zweifel über die Richtung, welche die Fässer genommen hatten.

Wie hier Äquatorial-Wasser im atlantischen Ocean durch den Golfstrohm nördlich geführt werden, so habe ich in dem Stillen Meere, und zwar in der südlichen Hemisphäre, einen Strohm erkannt, der längs dem Littoral von Chili und Peru kälteres Wasser hoher Breiten unter die Wendekreise führt. In diesem Strohme habe ich das Reaumursche Thermometer, im Hafen bei Truxillo, im September bis 12°, 8; im Hafen von Callao bei Lima zu Ende Novembers bis 12°, 4 sinken sehen. Ein junger überaus kenntnifsvoller Dänischer Seeofficier, der Baron Dirckinck v. Holmfeldt, hat auf meine Bitte dieses sonderbare, so lange Zeit unbeobachtete Phänomen, im Jahre 1825 zu verschiedenen Jahreszeiten von neuem untersucht. Er

Digitized by Google

fand mit Reaumürschen Thermometern, welche Herr Gay-Lussac und ich sorgfältig verglichen hatten, bei dem Hafen Callao das Meerwasser im August wiederum 12°, 6; im März 15°, 7; während dafs aufserhalb der Meeresströhmung bei dem Vorgebirge Pariña, das ruhige Meer wie gewöhnlich unter solchen Breiten die grofse Wärme von 21 bis 22 Grad zeigte. Es ist hier nicht der Ort zu entwickeln, wie dieser Strohm kälteren Wassers, welcher die südliche Schiffahrt von Guayaquill nach Peru und von Peru nach Chili erschwert, in einigen Monaten von der Garua, das heifst, von den Dünsten welche die Sonnenscheibe fortwährend verschleiern, in seiner Temperatur modificirt wird, und wie er das Klima der Peruanischen Ebenen erkältet.

So wie jedes Bestreben des Menschen nach einem wissenschaftlichen Begreifen von Natur-Erscheinungen sein höchstes Ziel nur in dem klaren Erkennen unserer eigenen Natur erreicht; so führt auch die Untersuchung, deren Hauptmomente uns hier beschäftigt haben, zuletzt auf die Art, wie klimatische Verhältnisse sich in dem Charakter, dem Kultur-Zustande, vielleicht selbst in der Sprach-Entwickelung einzelner Völkerstämme, offenbaren. Hier ist der Punkt, wo die grofse Lehre von der Vertheilung der Wärme über den Erdkörper sich an die Geschichte der Menschheit anknüpft. Eben deshalb fällt das Problem aufserhalb des Gebiets einer rein physikalischen Empirie. Man kann nicht läugnen, dafs das Klima und sein erhebender oder niederdrückender Einflufs gleichsam das ganze häusliche und bürgerliche Leben einer Nation durchdringen. Aber viel und mehr noch gehört der Abstammung, den natürlichen Anlagen, den instinctmäfsigen und doch geistigen Trieben der Menschen an. Nach einer, nun schon veralteten Philosophie, die der ersten Mitte des achtzehnten Jahrhunderts angehört, wurden Religion, Regierungsform und Richtung des Kunstsinnes bei verschiedenen Völkern, den Klimaten und der Nahrung hauptsächlich zugeschrieben. Um zu beweisen, dafs ein Theil dieser Ansicht schon in dem tiefsten Alterthume, in der religiösen und politischen Societät der Pythagoräer, herrschte, sei es mir erlaubt eine merkwürdige Stelle anzuführen, welche uns beim Photius erhalten ist: „Die Griechen," heifst es darin, „haben an sittlicher Bildung alle Barbaren übertroffen, weil sie den gemäfsigsten Theil der Erde bewohnen. Die Skythen und Äthiopier, von denen die einen durch Kälte, die anderen durch Hitze gequält werden, sind eben deshalb von heftiger und leidenschaftlicher Natur. Die Griechen und vor allen die Athener haben verbessert, was

Digitized by Google

ihnen von den Barbaren zugebracht worden ist; Malerei und andere Künste Mathematik und Wohlredenheit haben sie zuerst erfunden. Diese Art der Bildsamkeit ist aber dem Lande der Griechen eigen, weil dort die reinsten und dünnsten Lüfte wehen. Attika ist unfruchtbar und dürr, denn eine solche Luft-Beschaffenheit schadet dem Ertrage des Bodens, ist aber heilsam den Seelen der Athener(1)."

Das ist die Lehre von dem Einflufse der Luft-Temperatur auf den Geist und die Sitten, wie sie in der Gesellschaft der Pythagoräer herrschend war. Jene hochgerühmte Intelligenz, deren Entwickelung durch ein mildes Klima zwar nicht erzeugt, aber begünstigt wird, hat sich unwandelbar erhalten unter den Bewohnern des altgriechischen Bodens. Sie hat sich in demselben Stamme offenbart, von der dunkeln Sagengeschichte der „glänzenden Orchomenos" an, bis zu der verhängnifsvollen Zeit, in der wir leben, bis zu dem blutigen Kampfe, welcher, in beiden Welttheilen, wo irgend die Menschheit sich des Erbtheils Hellenischer Kultur erfreut, alle edlen Gemüther bewegt.

---

(1) *Anon. de vita Pythag. apud Phot. Cod.* CCLIX, *interpr. Holstenio c.* 23, (*Ed. Kiesling. P.* II. *p.* 120.)

Digitized by Google

Abhandlungen

der

mathematischen Klasse

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre

1827.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie
der Wissenschaften.

1830.

In Commission bei F. Dümmler.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

EYTELWEIN: Vergleichung der neusten englischen Maafse und Gewichte mit den preufsischen . . . . . Seite 1

ENCKE über die neuere Einrichtung des mit Genehmhaltung der Akademie herausgegebenen astronomischen Jahrbuchs . . . . . - 9

POSELGER über einige merkwürdige Eigenschaften periodischer Divisionsreihen . . . - 21

OLTMANNS: Untersuchungen über die Geographie Amerika's südwärts vom Äquator, vorzugsweise gegründet auf die Beobachtungen von Don Alexandro Malaspina . . . . . - 37

POSELGER über die Figur der Erde . . . . . - 57

DIRKSEN über die Darstellung beliebiger Funktionen mittelst Reihen, die nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen eines Winkels fortschreiten - 85

WOLTMANN: Einige Bemerkungen und Erörterungen über die Stellung und Standhaftigkeit (*position* und *stabilité*) fester Körper, wenn sie auf dem Wasser schwimmen . . . . . - 115

OLTMANNS über Beauchamp's Orts-Bestimmungen im Oriente . . . . . - 139

Digitized by Google

Digitized by Google

Vergleichung der neusten englischen Maafse und Gewichte mit den preufsischen.

Von

H^rn. EYTELWEIN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. März 1827.]

Die Vergleichung der neusten französischen Maafse und Gewichte mit den unsrigen, nach der Maafs- und Gewichtsordnung vom 16ten Mai 1816, ist bis zu der Genauigkeit erfolgt, welche bei wissenschaftlichen Untersuchungen verlangt werden kann und von mir, in einer frühern Abhandlung mitgetheilt worden. Wenn nun die englischen Maafse und Gewichte, durch die Parlementsakte vom 17ten Juni 1824 (1), eine genaue Bestimmung erhalten haben, auch zugleich festgesetzt worden ist, dafs diese neu angeordneten Maafse und Gewichte, vom 1sten Januar 1826. in den drei vereinigten Königreichen gesetzmäfsige Gültigkeit erlangen, so wird es nicht unwichtig seyn diese neuen Maafse und Gewichte, welche von den früher bekannten nicht so sehr verschieden sind, mit den bei uns eingeführten zu vergleichen.

Nach der angeführten Parlementsakte wird festgesetzt:

§. I. Die Länge der im Hause der Gemeinen aufbewahrten messingenen *Standarde* vom Jahr 1760, soll bei einer Temperatur von 62 Grad Fahrenheit, als die Länge einer gesetzlichen *Yard* gelten und die Benennung *Imperial Standard Yard* erhalten. Der dritte Theil der *Yard* soll ein *Foot* (Fufs) und der zwölfte Theil des Fufses ein *Inch* (Zoll) seyn. Die *Pole* oder *Perch* (Ruthe) in der Länge, hält $5\frac{1}{2}$ *Yard* und die *Mile* (Meile) 1760 *Yard*.

§. II. Für das Flächenmaafs, dafs die *Rood of Land* 1210 □ *Yard* und die *Acre of Land* 4840 □ *Yard* = 160 □ *Perches*, *Poles* oder *Roods* halten soll.

(1) *An Act for ascertaining and establishing Uniformity of Weights and Measures.* 17th *June* 1824.

Digitized by Google

§. III. Zur Erlangung einer natürlichen unveränderlichen *Standarde*, dient das Sekundenpendel, für Sekunden mittlerer Zeit in der Breite von London, im luftleeren Raume, auf der Oberfläche des Meeres, von 39, 1393 Zoll, deren 36 eine *Yard* (bei einer Temperatur von 62 Grad Fahrenheit) geben.

§. IV. Das messingene im Hause der Gemeinen aufbewahrte Gewicht, welches den Namen *Imperial Standard Troy Pound* erhält, ist das gesetzliche Gewicht, von welchem die übrigen Gewichte abgeleitet werden. Der zwölfte Theil dieses Troy-Pfundes ist eine *Ounce*, der zwanzigste Theil der Unze = 1 *Pennyweight* und der vierundzwanzigste Theil eines Pfenniggewichts = 1 *Grain*, so dafs 5760 Grän = 1 Troy-Pfund und 7000 solcher Grän = 1 *Pound Avoirdupois*. Der sechszehnte Theil dieses Pfundes ist = 1 *Ounce Avoirdupois* und $\frac{1}{16}$ Unze = 1 *Dram*.

§. V. Der Kubikzoll destillirtes Wasser wiegt in der Luft mit Messinggewichten, bei einer Temperatur von 62 Grad Fahrenheit und 30 Zoll Barometerstand, 252, 458 Grän, deren 5760 ein Troy-Pfund geben.

§. VI. Der *Imperial Standard Gallon* für flüssige und trockne Waaren, welcher den übrigen Hohlmaafsen zur Einheit dient, enthält 10 Pfund *Avoirdupois* destillirtes Wasser in der Luft, bei 62 Grad Fahrenheit und 30 Zoll Barometerstand. Ferner ist 1 *Quart* = $\frac{1}{4}$ *Gallon*; 1 *Pint* = $\frac{1}{8}$ *Gallon*; 2 *Gallon* = 1 *Peck*; 8 *Gallon* = 1 *Bushel*; 8 *Bushel* = 1 *Quarter of Corn*.

§. VII. Der *Bushel* soll 80 Pfund *Avoirdupois* Wasser enthalten.

§. VIII. 3 *Bushel* geben 1 *Sack* und 1 *Chaldron* 12 *Sack*.

Die vorstehenden aus der angeführten Parlementsakte hier im Auszuge mitgetheilten Paragraphe, enthalten die wesentlichen Bestimmungen über die englischen Maafse und Gewichte und man übersieht leicht, dafs eben so wie bei uns aus der fest gesetzten Einheit für das Längenmaafs, die übrigen Maafse und Gewichte abgeleitet werden können. Auch ist hier eben so, eine mittlere Temperatur für die Urmaafse angenommen worden, anstatt dafs die französischen Urmaafse der Eistemperatur entsprechen; dagegen hat man sich bei uns die Ermittelung der Pendellänge noch vorbehalten, in England aber solche vorher gehen lassen.

In der angeführten Parlementsakte ist das Verhältnifs der englischen zu andern bekannten Maafsen und Gewichten, nicht angeführt, allein so wohl in den Berichten der zur Bestimmung der neuen Maafse und Gewichte

Digitized by Google

ernannten Kommission, als auch in dem Berichte vom 28ten Mai 1821. (1) welchen die Kommitee des Unterhauses abgestattet hat, befinden sich Angaben, welche zur Vergleichung mit andern Maafsen und Gewichten benutzt werden können.

In Absicht des Länganmaafses wird von der Kommission angeführt, dafs die von Bird verfertigte Parlementsstandarde, mit der von George Schuckburgh (die zur Ausführung der grofsen Dreiecksmessung in England diente) gleich grofs sey, nach welcher der Meter bei einer Temperatur von 32 Grad Fahrenheit mit 39,37079 englischen Zoll bei 62 Grad Fahrenheit übereinstimme. Diese Voraussetzung der Kommission ist auch für alle gewöhnlich vorkommende Vergleichungen zureichend; um aber bei der vorzunehmenden Vergleichung mit unsern Maafsen keinen Umstand unberücksichtigt zu lassen, so ist zu bemerken, dafs der Kapitän Henry Kater die Parlementsstandarde von Bird, mit der Schuckburghschen verglichen hat (*Philosophical Transactions for the Year* 1818. Pars I. *London* 1818. p. 109.) und nach den sorgfältigsten Ermittelungen, die Länge des Meters.

nach der Standarde von Schuckburgh = 39, 37079 engl. Zoll
nach der Parlementsstandarde..... = 39, 37062

angiebt. Wenn nun die Parlementsstandarde vom Jahr 1760. und nicht die Schuckburghsche, als Einheit für das englische Längenmaafs angenommen ist, so wird auch hier die Länge des Meters bei 32 Grad Fahrenheit = 39,37062 englische Zoll, bei 62 Grad Fahrenheit angenommen werden.

Die Parlementsakte bestimmt die Gewichteinheit nach dem Gewichte des destillirten Wassers in der Luft, anstatt dafs die preufsischen und französischen Gewichte sich auf den luftleeren Raum beziehen, weil alsdann die zu vergleichenden Gewichte vom Thermometer- und Barometerstande unabhängig sind. Um daher die erforderliche Vergleichung zu vereinfachen, wird hier die von der Kommission angeführte Ermittelung als Grundlage angenommen werden, nach welcher das Gewicht von einem englischen Kubikzoll destillirtes Wasser, im luftleeren Raume, bei einer Temperatur von 62 Grad Fahrenheit = 252, 722 englische *Grains* angenommen wird.

---

(1) *Report from the select Committee on Weights and Measures. Ordered by the House of Commons, to be Printed,* 28th *May* 1821.

Digitized by Google

Bezeichnen nun zur Abkürzung F. die Fahrenheitschen und R. die Reaumurschen Grade, so ist

1 Meter bei 0°R. = 39,37062 engl. Zoll bei 62°F. = $13\frac{1}{3}$°R.
1 Meter bei 0°R. = 3,186 199 496 8767 preufs. Fufs bei 13°R.

Hiernach findet man:

1 englischer Zoll bei $13\frac{1}{3}$°R. = 0,971 140 255 4118 preufsische Zoll bei 13°R.
1 engl. □ Zoll bei $13\frac{1}{3}$°R. = 0,943 113 395 6806 preufs. □ Zoll bei 13°R.
1 engl. Kubikzoll bei $13\frac{1}{3}$°R. = 0,915 895 383 9635 preufs. Kubikzoll bei 13°R.

Der preufsische Kubikfufs destillirtes Wasser im luftleeren Raume bei 15°R. wiegt 66 preufsische Pfund, also 1 preufsischer Kubikzoll $\frac{11}{9}$ preufsische Loth.

Nach der Abhandlung über die Prüfung der preufsischen Normalmaafse und Gewichte war das Eigengewicht des destillirten Wassers 0,9998795 bei 13°R. und 0,999421 bei 15°R. Eben so findet man 0,999796 für $13\frac{1}{3}$°R, daher erhält man das Gewicht von einem preufsischen Kubikzoll destillirtem Wasser im luftleeren Raume, bei $13\frac{1}{3}$°R. = 1,222 680 821 084 preufsische Loth. Hiernach wiegen 0,915 895 383 9635 preufsische Kubikzoll destillirtes Wasser bei $13\frac{1}{3}$°R. im luftleeren Raume 1,119 847 720 0918 preufsische Loth, welche mit dem Gewichte von 252,722 englischen Grän übereinkommen, folglich ist

1 englisch Grän = 0,004 431 144 5782 preufsische Loth.

oder weil 1 preufsisch Loth = 14,615 969 1479 Grammen ist, so findet man auch

1 englisch Grän = 0,064 765 472 4449 Grammen.

Das englische Troy-Pfund von 5760 Grän, ist daher

= 25,523 392 7704 preufsische Loth
= 373,049 121 282 Grammen,

und das englische Pfund *Avoirdupois* von 7000 Grän, ist

= 31,018 012 0474 preufsische Loth
= 453,358 307 114 Grammen.

Nach einer von Francoer (*Nouveau Bulletin des Sciences, par la Société Philomatique de Paris. Année* 1825. p. 129.) unter ganz verschiedenen

Digitized by Google

Voraussetzungen angestellten Berechnung, bei welcher die Schuckburghsche und nicht die Parlementsstandarde zur Grundlage diente, findet derselbe

1 englisch Troy-Pfund ..... 372,9986 Grammen und
1 englisch Pfund *Avoirdupois* 453,2968 Grammen.

Nach Kelly (*Universal Cambist and Commercial Instructor,* Vol. I. II. Edit. *London* 1821. p. 225.) soll 1 Troy-Pfund = 373,202 und 1 Pfund *Avoirdupois* = 453,544 Grammen seyn.

Zur Bestimmung der Hohlmaafse ist zu bemerken, dafs der englische Kubikzoll Wasser 252,458 *Grains* und das *Gallon* 10 Pfund *Avoirdupois* dieses Wassers wiegt, daher ist

$$1\ Gallon = \frac{70000}{252,458} = 277,27384 \text{ englische Kubikzoll oder}$$

1 *Gallon* = 253,953 830 150 preufsische Kubikzoll.

Mit Hülfe dieser und der vorstehenden einzelnen Ermittelungen entsteht nachstehende Vergleichung der englischen Maafse und Gewichte mit den unsrigen.

Längenmaafse.

Mile	*Furlong*	*Pole or Perch*	*Yard*	*Foot*	*Inch*	Preufsisch Maafs
1	8	320	1760	5280	63360	427,3017 Ruthen
	1	40	220	660	7920	53,4127 Ruthen
		1	$5\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	198	1,33532 Ruthen
			1	3	36	2,91312 Fufs
				1	12	11,65368 Zoll
					1	0,97114 Zoll

Weil die preufsische Meile 2000 preufsische Ruthen hält, so vergleichen sich hier nahe genug

14 englische mit 3 preufsischen Meilen.
35 englische mit 34 preufsischen Fufs.
35 englische *Yards* mit 48 preufsische Ellen zu $25\frac{1}{2}$ Zoll.

Digitized by Google

Flächenmaafse.

Acre	*Rood*	□ *Pole or* □ *Perch*	□ *Yard*	□ *Foot*	□ *Inch*	Preufsisches Maafs
1	4	160	4840	43560	6772640	285, 292 □ Ruthen
	1	40	1210	10890	1568160	71, 323 □ Ruthen
		1	$30\frac{4}{9}$	$272\frac{1}{9}$	39204	1, 783 □ Ruthen
			1	9	1296	8, 488 □ Fufs
				1	144	135, 808 □ Zoll
					1	0, 943 □ Zoll

Hiernach vergleichen sich nahe genug:

53 *Acre* mit 84 preufsischen Morgen
53 englische mit 50 preufsischen □ Fufs.

Körpermaafse.

Cubic Yard	*Cubic Foot*	*Cubic Inch*	Preufsische Kubikzoll
1	27	46656	42732, 015
	1	1728	1582, 667
		1	0, 9159

Hiernach ergeben sich beinahe

59 englische mit 54 preufsischen Kubikfufs.

Digitized by Google

Hohlmaafse.

Chaldron	*Corn Quarter*	*Sack*	*Bushel*	*Peck*	*Imperial Gallon*	*Quart*	*Pint*	*Cubic Inch*	Preufsische Kubikzoll
1	4$\frac{1}{2}$	12	36	144	288	1152	2304	79854,87	73138,70
	1	2$\frac{2}{3}$	8	32	64	256	512	17745,53	16253,05
		1	3	12	24	96	192	6654,57	6094,89
			1	4	8	32	64	2218,19	2031,63
				1	2	8	16	554,548	507,908
					1	4	8	277,274	253,954
						1	2	69,318	63,488
							1	34,659	31,744

Hiernach ist:

1 *Quarter* = 5 preufs. Scheffel, 4 Metzen, 125 Kubikzoll
1 *Sack* = 1 preufs. Scheffel, 15 Metzen, 142,9 Kubikzoll
1 *Bushel* = 10 preufs. Metzen, 111,6 Kubikzoll
1 *Gallon* = 3 preufs. Quart, 61,95 Kubikzoll oder nahe 3$\frac{10}{31}$ Quart,

daher vergleichen sich beinahe

31 *Corn Quarter* mit 164 preufs. Scheffel, oder weniger genau
7 *Corn Quarter* mit 37 preufs. Scheffel
31 *Gallon* mit 123 preufs. Quart.

Troy-Gewicht (Gold- Silber- und Apothekergewicht.)

Pound	*Ounce*	*Penny-weight*	*Grain*	Preufsisches Gewicht
1	12	240	5760	25,5234 Loth
	1	20	480	2,12695 Loth
		1	24	0,10635 Loth
			1	0,07976 Grän

Hiernach vergleichen sich nahe genug

84 englisch Troy-Pfund mit 67 preufsischen Pfund.

Digitized by Google

Avoirdupois (Handelsgewicht).

Ton	*Hundred-weight*	*Quarter*	*Pound*	*Ounce*	*Dram*	*Grain*	Preufsisches Gewicht
1	20	80	2240	35840	573440	15680000	2171,26 Pfund
	1	4	112	1792	28672	784000	108,563 Pfund
		1	28	448	7168	196000	27,14076 Pfund
			1	16	256	7000	31,01801 Loth
				1	16	437,5	1,93863 Loth
					1	27,344	0,12116 Loth
						1	0,07976 Grän

Hiernach vergleichen sich beinahe

65 Pfund *Avoirdupois* mit 63 preufsischen Pfund.

Digitized by Google

Über

die neuere Einrichtung des mit Genehmhaltung der Akademie herausgegebenen astronomischen Jahrbuchs.

Von

H^rn. ENCKE.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 6. December 1827.]

Die Berechnung der Ephemeriden, welche mir durch den Tod meines geehrten Vorgängers zugefallen ist, hat mich in der letzten Hälfte dieses Jahres ausschliefslich beschäftigt. Obgleich die Akademie unmittelbar nicht mehr an der Herausgabe dieses Werkes Theil nimmt, so hat sie doch ursprünglich die Erscheinung desselben veranlafst, und ihre fortdauernde und öffentlich anerkannte Genehmhaltung macht es mir zur Pflicht, über die Tendenz die ich den Ephemeriden zu geben wünschte, wenn auch das Ziel nicht sogleich, und wohl nie vollständig erreicht werden sollte, ein genauere Rechenschaft abzulegen.

Es bedarf in der That nicht einer besonderen Erwähnung des Nutzens und der Nothwendigkeit solcher Ephemeriden. Jede Wissenschaft die eine Aufeinanderfolge von Phaenomenen gesetzlich zu bestimmen zum Zweck hat, wird, wenn sie weit genug ausgebildet ist, solcher Ephemeriden bedürfen. Die hohe Ausbildung der Astronomie, entsprungen aus der mathematischen Form ihrer Lehren, und dem consequenten Gange den die denkenden Köpfe in ihr von dem ersten Ursprunge an verfolgt haben, hat bis jetzt bei ihr allein solche regelmäfsigen Vorherverkündigungen möglich und nothwendig gemacht. Umgekehrt kann man diese letzteren auch als die Stützen dieses Ganges betrachten, des einzigen der keinen Stillstand eintreten läfst. Die beständige Vergleichung der Theorie mit der Praxis, geleitet durch die Überzeugung, dafs keine Erklärung so vollkommen und unangreifbar ist, dafs sie nicht fortwährend geprüft werden müfste, ist der Weg welchem wir das Vorhandene einzig verdanken, und zu dessen ferneren Verfolgung die

Digitized by Google

Ephemeriden sowohl schon behülflich gewesen sind, als auch in Zukunft noch mehr es werden dürften.

Wenn in andern Wissenschaften die noch mehr in der Entwickelung begriffen sind, hauptsächlich der Abweg zu vermeiden ist, dafs man nicht zu leicht einer Hypothese zu gefallen den Thatsachen Gewalt anthut, so darf wohl hinzugesetzt werden, dafs eben diese Vorsicht, nur in einem minderen Grade, auch selbst dann nothwendig ist, wenn die Hypothesen schon zu einem Grade von Wahrscheinlichkeit sich erhoben haben, der fast Wahrheit genannt werden kann. Nur mit einiger Besorgnifs mögte man diese Bemerkung auf die Astronomie anwenden. Einzelne Äufserungen haben hin und wieder den Glauben veranlafst, als sei die Theorie der Praxis vorgeeilt, und das Geschäft der letzteren mehr die theoretischen Wahrheiten zu bestätigen als sie zu prüfen. Es bedarf indessen nur eines vorurtheilsfreien Blickes in unsere neuesten Hülfsmittel, um den Irthum in dieser Behauptung zu entdecken. Namentlich sind auch die allerneuesten Planetentafeln noch bei weitem nicht so vollkommen, dafs nicht zwei oder drei Beobachtungen mit unsern besten Instrumenten angestellt, den Ort eines Planeten genauer angeben als die Tafeln. Selbst die Bahn der Erde, die bei den übrigen Planeten überall zum Grunde gelegt werden mufs, weil wir nicht aus dem Mittelpunkte des Systems beobachten, ist in dem gegenwärtigen Augenblicke noch so fehlerhaft, dafs selbst unvollkommene Beobachtungen den Vorzug vor den Sonnentafeln verdienen, weil es sich um die Gröfse von 10″ handelt; und nur durch Bessel's gütige Mittheilung seiner Correctionen, glaube ich hoffen zu dürfen, dafs der erste Jahrgang sich in Bezug auf die Sonne, der Wahrheit mehr nähern wird. Der älteren Planetentafeln nicht zu erwähnen, braucht man nur in den allerneuesten Jupiter- und Saturnstafeln von Bouvard, die in der Vorrede gegebene Vergleichung anzusehen, um, trotz der hohen Ausbildung die gerade die Theorie dieser Planeten durch Laplace's Scharfsinn erhalten hat, sich zu überzeugen, dafs die genaue Bestimmung ihres Ortes noch bei weitem nicht in dem Grade erreicht ist, wie man es nach der Feinheit der neueren Beobachtungen erwarten dürfte. Fehler die in sehr regelmäfsigen Perioden von — 12″ bis zu + 12″ ordentlich abwechseln, während doch die einzelnen Oppositionen neuerdings um nicht mehr als 3″ oder 4″ unsicher sind, deuten die Möglichkeit einer Verbesserung viel zu sehr an, als dafs man sich mit dem Gewonnenen begnügen

Digitized by Google

dürfte, und wenn diese Gröfsen klein erscheinen, so braucht man sich nur zu erinnern dafs die Keplerschen Gesetze auf einen Fehler von 8 Minuten, etwa das zwanzigfache des jetzt noch zurückbleibenden sich stützten, um die Hoffnung nicht aufzugeben, dafs selbst kleine Unterschiede, wenn ihre Existenz nur sicher constatirt ist, zu Aufschlüssen über die einzelnen Theile führen werden, obgleich die wesentlichen Gesetze des Ganzen in ihrer bewundernswürdigen Einfachheit unverändert fest sich behaupten.

Eben diese Kleinheit der Correktionen erfordert indessen, wenn sie zum Zwecke führen soll, eine weit schärfere Prüfung als man sie früherhin nöthig hatte, und diese grofse Schärfe ist mit einer solchen Weitläuftigkeit der Rechnung verbunden, dafs eine Erleichterung dringendes Bedürfnifs ist. Eine solche darzubieten, nicht sowohl in einzelnen Fällen, als vielmehr überhaupt in denen die sich im Voraus übersehen lassen, ist der Hauptzweck den ich mir bei den Ephemeriden gesetzt habe. Sie sollen in Zukunft stets die Resultate der neuesten Tafeln enthalten, so dafs man in ihnen Alles findet was die Tafeln zu leisten vermögen, und in so kurzen Zeitabschnitten, dafs die Findung der Resultate für ein bestimmtes Zeitmoment, nur eine Sache der Interpolation, selbst ohne Berücksichtigung sehr hoher Differenzen, wo es irgend möglich ist nur der zweiten Differenzen sein wird.

Es braucht hierbei nur angedeutet zu werden, dafs dieses Ziel keinesweges zu den unerreichbaren gehört. In den Schumacherschen Hülfstafeln ist das was auf die Fixsterne und die Sonne Bezug hat, schon in diesem Sinne ausgeführt worden. Ein Theil der Berechnung kann, als ein rein mechanisches Geschäft, auch ungeübteren Händen anvertraut werden, weil sie nur Übung im numerischen Calcul und dem Gebrauche der Logarithmen voraussetzt. Auch wird bei dieser umfassenden Arbeit, dabei doch noch beträchtlich an Zeit gespart, weil die Berechnung mehrerer Orte bei weitem leichter, und um das dreifache etwa schneller gemacht wird, als die einzelne Rechnung, und aufserdem die Prüfung durch Differenzen eine so grofse Sicherheit darbietet, dafs man bis auf eine bestimmte Grenze die völlige Fehlerlosigkeit verbürgen kann.

Aufser den Ephemeriden von Coimbra und Cadix, die ich nur dem Namen nach kenne, und die bei der Abgeschlossenheit der Königreiche denen sie angehören, schwerlich je sich allgemein verbreiten möchten, und den holländischen Ephemeriden, die kein selbstständiges Werk, fast allzu-

Digitized by Google

sehr den gewöhnlichen Schifferkenntnissen sowohl in Hinsicht auf Anordnung als auf Auswahl sich bequemen, sind unsere drei Hauptwerke die Mailänder Pariser und Londonner Ephemeriden. Von diesen gehören die beiden letzteren den ersten Seemächten Europas an, sie sind hervorgerufen durch das Bedürfnifs der Seefahrer, ihren jedesmaligen Ort schnell finden zu können, und enthalten deswegen auch die Data die zu diesem Zwecke dienen müssen, in der möglichsten Vollständigkeit, wohin namentlich die Monddistanzen gehören, eine der weitläuftigsten Berechnungen von Allen. Diesem nautischen Zwecke mufs sich auch mehr oder minder das Übrige fügen, so ist z. B. nur daraus zu erklären, warum immer die wahre Zeit zum Grunde gelegt ist, ein ungleiches Zeitmaafs, eben deswegen auch bei genaueren Rechnungen unanwendbar, von den astronomischen Tafeln ausgeschlossen, und auf keiner der neueren Sternwarten eingeführt, aber freilich aus Sonnenhöhen und Sonnendurchgängen am einfachsten den Tag über zu finden. Ebenfalls mag hiermit auch zusammenhängen, dafs nirgends in ihnen Theile der Bogensecunde angegeben sind; obwohl die Rechnung, bei der Genauigkeit mit der sie geführt wird, zuverlässig sie gegeben hat. Der Seefahrer darf durch zu viele Zahlen nicht ermüdet, und die Form der Rechnung durch sie nicht erschwert werden. Allein deswegen wird auch der Astronom bei genaueren Untersuchungen, bei denen häufig nicht blofs die Gröfse die man mit Sicherheit verbürgen kann, sondern auch der Harmonie des Ganzen wegen, die successive Ab- und Zunahme der Differenzen verlangt wird, die Angaben der Ephemeriden immer nur als Prüfungen der eigenen Rechnungen benutzen, nicht aber die letzteren durch sie entbehrlich gemacht finden.

Die Mailänder Ephemeriden sind von diesen nautischen Fesseln frei, und wirklich hat auch die allgemeine Ansicht, besonders der deutschen Astronomen, darüber entschieden, dafs sie seit dem ein Carlini ihre Redaction verwaltet hatte, für den Astronomen bei weitem die brauchbarsten und zweckmäfsigsten sind. Ihre wesentlichen Einrichtungen, wodurch sie diesen Vorzug verdient haben, sind die vollkommen genaue Angabe des Sonnenortes, die Trennung der Planetenörter von den einzelnen Monaten, und Zuammenstellung eines jeden Planetenlaufes das ganze Jahr hindurch, und die Angabe der Sternbedeckungen, berechnet von dem verdienstvollen Inghirami in Florenz. Sie sind überdem die einzigen welche den vier neuen Planeten ihren gebührenden Rang anweisen.

Digitized by Google

Allein wie bei den andern vermifst man auch hier die genauere vollständige Angabe der drei Coordinaten für die sämmtlichen Planeten, und die Angabe der Mondsörter in derselben Genauigkeit wie die Tafeln sie geben. Aufserdem scheint bei ihrer Herausgabe ein besonderer Grund der Verzögerung obzuwalten, da sie gewöhnlich erst in der Mitte des berechneten Jahres zu uns kommen. Der Versuch die Lücke eines nicht nautischen sondern astronomischen Kalenders auszufüllen, scheint deswegen auch durch sie nicht überflüssig gemacht.

Was nun die Anordnung betrift so läfst sie sich, wenn sie gleich bei den bisherigen Ephemeriden zum Theil durch die Zeitbedürfnisse allmählig herbeigeführt, hin und wieder etwas willkührlich und nur dem Raume zu gefallen, getroffen zu sein scheint, doch unter höchst einfache allgemeine Gesichtspunkte bringen.

Der Fixsternhimmel und unser Sonnensystem sind die einzigen hier zu beachtenden Gegenstände. Die unsichere Erscheinung der Kometen schliefst auch die wenigen von bekannter Umlaufszeit für jetzt noch aus. Bei dem ersten Punkte, dem Fixsternhimmel, ist nichts weiter zu thun, als die genaue Angabe des Ortes der Hauptsterne, nämlich der beiden Polarsterne und der 45 Besselschen ganz nach dem Muster der Schumacherschen Hülfstafeln von 10 zu 10 Tagen zu geben, begleitet von einer Hülfstafel welche die Reduction jedes andern Sternes auf den Augenblick der Culmination so sehr erleichtert, als die Natur des Gegenstandes erlaubt.

Bei dem Sonnensystem mufs man sich zuerst entscheiden über die Zeit welche man zum Grunde legen will. Kaum bedarf es noch eine Erwähnung der Vorzüge der mittleren Zeit, die in dem Preufsischen Staat selbst die bürgerliche geworden ist, so wie es auch kaum als eine Neuerung betrachtet werden kann, wenn durchgängig der astronomische Anfang des Tages um Mittag und seine Eintheilung in 24 Stunden angewandt ist.

Unser Sonnensystem besteht aus Planetensystemen erster und zweiter Ordnung, die wir aus einem von dem Mittelpunkte des Ganzen verschiedenen Standpunkte betrachten. Man kann verlangen, die Data die sich auf die verschiedenen Mittelpunkte der Bewegung beziehen, zu besitzen. Setzt man einstweilen die Trabantensysteme bei Seite, so sind es der Mittelpunkt der Sonne, der der Erde, und der bestimmte Ort der Erdoberfläche von dem aus man die Erscheinungen betrachtet. Diese drei Beziehungspunkte

Digitized by Google

modifiziren sich indessen so, dafs es immer nur zwei Rücksichten sind die man bei jedem Himmelskörper zu nehmen hat. Denn für die Planeten fällt die Beziehung auf einen bestimmten Ort der Erdoberfläche fast gänzlich weg, weil die Berechnung der Reduction von dem Mittelpunkte der Erde auf den Beobachtungsort in allen Fällen so einfach ist, dafs sie keiner Hülfsmittel bedarf, und nur der Auf- und Untergang nebst der Culminationszeit eingeschaltet zu werden braucht. Bei der Sonne und dem Mond aber fällt die erste Beziehung auf den Mittelpunkt des Hauptsystems weg, weil sie bei jener schon von selbst statt findet, bei diesem aber der Lauf nie auf die Sonne sondern stets auf die Erde bezogen wird. Hieraus ergiebt sich von selbst das Prinzip der Anordnung. Jede zwei nebeneinander stehenden Seiten des aufgeschlagenen Buches, geben die drei Coordinaten eines Himmelskörpers in doppelter Beziehung, bei den Hauptplaneten in Bezug auf die Sonne und die Erde, oder den helio- und geocentrischen Ort, bei der Sonne und dem Monde in Bezug auf den Mittelpunkt der Erde und den Beobachtungsort Berlin. Die Vollständigkeit der drei Coordinaten, also auch der Entfernung, ist hierbei das einzige neu eingeführte bei den Planeten und der Sonne, denn die sonst angeführten Rubriken der Zeitgleichung, Sternzeit im wahren und mittleren Mittage, sind nur unter andern Namen vorhanden, die Zeitgleichung unter dem Namen Culminationszeit der Sonne für Berlin in mittlerer Zeit, die Sternzeit im wahren Mittage als die gerade Aufsteigung der Sonne im Augenblicke der Culmination u. s. w. Dafs übrigens die Coordinaten der Himmelskörper im Weltraume betrachtet, auf die Ekliptik bezogen sind, die Coordinaten derselben sofern sie von der Erde aus beobachtet werden, auf den Äquator, liegt zu sehr in der Natur der Sache, als dafs es noch einer Anführung der Gründe bedarf.

Am ungewohntesten möchte die Anordnung in Bezug auf den Mond erscheinen, und da die eingeführte Bezeichnung der einzelnen Columnen in Beziehung auf den Beobachtungsort Berlin, und besonders auch ihre Anwendung auf Erleichterung der Rechnung, vielleicht die erheblichste der Neuerungen ist, so erlaube ich mir hierüber etwas weitläuftiger zu sein.

Der Mond ist uns so nahe, dafs die Berechnung um wie viel seine Stellung von der Oberfläche aus verschieden von dem Mittelpunkt der Erde aus gesehen wird, mit einer grofsen Weitläuftigkeit verknüpft ist, und alle Bemühungen der vorzüglichsten Astronomen diesen Theil der Parallaxen-

Digitized by Google

rechnung abzukürzen, ohne bedeutenden Erfolg geblieben sind, obgleich in Hinsicht auf Geschmeidigkeit und Strenge der Formeln die Kunst der Entwicklung sich fast erschöpft haben mag. Dabei beruhen alle unsere genaueren Längenbestimmungen, auf der Kenntnifs dieser scheinbaren Bahn des Mondes, und man kann es als einen Mangel der Ephemeriden betrachten, dafs sie für die Erleichterung dieser Rechnungen nichts dargeboten haben. Es ist mir auch in dieser Hinsicht kein Vorschlag bekannt geworden, mit Ausnahme eines von Littrow gemachten. Da die Orte der Erde nach Länge und Breite verschieden sind, so schlägt er vor, wichtige Sternbedeckungen, für drei nach Länge und Breite sehr verschiedene Örter zu berechnen. Die hieraus erhaltenen zwei ersten Differenzen geben das Mittel, den Einfluſs von Länge und Breite abgesondert zu finden, und folglich durch eine einfache Multiplication die Zeit der Bedeckung für jeden andern Ort zu erhalten. Die Zeit der Sternbedeckung würde dann die Form haben:

$$t + a\Delta\phi + b\Delta L.$$

Dieser Vorschlag ist indessen seiner Weitläuftigkeit wegen nicht zur Ausführung gekommen, denn die dreifache Berechnung ist eine Forderung der Jeder sich nur im höchsten Nothfall unterwerfen wird. Auch gewährt er nicht die verlangte Genauigkeit weil a und b nur die ersten Differentialquotienten sind, und folglich die Strecke der Erde auf welche sich die Formel anwenden läfst eine sehr beschränkte bleibt.

Die Berechnung der Ephemeriden erfordert abgesehen hiervon, auch noch für andere Punkte, die Kenntnifs des scheinbaren Laufes, nämlich für den Durchgang durch den Meridian und den Auf- und Untergang, in so fern man diese auf einen bestimmten Ort bezieht. Diese drei Aufgaben gehören einer und derselben Klasse an, und aufser den Vorschriften in den astronomischen Lehrbüchern hat der kürzlich verstorbene Professor Mollweide, die von Lambert vorgeschlagene Auflösung, in der Zeitschrift für Astronomie unter eine ansprechendere analytische Form gebracht. Indessen erlaube ich mir zu bemerken dafs sein Verfahren noch nicht die strenge Auflösung dieser Aufgaben ausspricht, wenn gleich für die Praxis seine Methode immer anwendbar bleibt. Wenn man nämlich nach ihm den Begriff der Zeit des Unterganges so fafst: die Zeit des Unterganges ist der Augenblick, wo die Summe der geraden Aufsteigung des Mondes, und des seiner augenblicklichen Declination zukommenden halben Tagebogens, gleich ist der Stern-

Digitized by Google

zeit, natürlich hier nur mit Rücksicht auf die mittlere Horizontalparallaxe und Horizontalrefraction, so sieht man dafs das Problem darauf hinauskommt, das Zeitmoment zu finden, wo zwei Functionen, eine regelmäfsig wachsende und eine mehr oder minder stark variirende sich gleich sind, oder ihre Differenz Null ist, und zwar ist das Zeitmoment nichts anders als der Werth der regelmäfsig wachsenden Function, der Sternzeit, in diesem Augenblick. Hierdurch wird das Problem auf eine Interpolationsrechnung zurückgeführt, nur auf eine von der gewöhnlichen etwas in der Form abweichende. Gewöhnlich wächst das Argument in arithmetischer Reihe, und die ersten, zweiten und folgenden Differenzen der Function geben das Mittel, für ein nicht in der Tafel enthaltenes Argument die Function zu finden. Bei dem Auf- und Untergange des Mondes bildet die Differenz der Sternzeit und der Summe: halber Tagebogen + AR. ☾, das Argument, welches ziemlich stark von einer arithmetischen Reihe abweicht, und die Function die man immer für den Werth des Arguments = 0 finden will, bildet eine arithmetische Reihe. Die strenge Auflösung beruht also auf den Interpolationsformeln bei ungleich wachsenden Argumenten, von denen Laplace in seiner Bestimmung der Kometenbahnen Gebrauch gemacht hat, und die in den Lehrbüchern unter der geometrischen Form gegeben werden, die Gleichung einer Kurve zu finden aus beliebig vielen in ihr gegebenen Punkten. Man würde drei Rechnungen dieser Art für die Culmination und den Auf- und Untergang des Mondes zu machen haben, ohne dabei doch eine Erleichterung für die sonstige parallattische Rechnung zu erhalten.

Diese parallattische Rechnung wird deswegen so weitläuftig, weil sie auch bei einer bestimmten Polhöhe noch von den drei Argumenten, des Stundenwinkels, der Declination, und der Parallaxe abhängt. Durch die bisherige Einrichtung wird keines der drei eliminirt. Allein wenn man die Anordnung nur etwas ändert, so wird es möglich den Stundenwinkel aus der Parallaxenformel zu entfernen. Man braucht zu diesem Zweck nur den Ort des Mondes nicht mehr auf die mittlere Sonnenzeit zu beziehen, sondern auf die wirkliche Mondszeit, oder man braucht nur die Angabe wann der Mond im Meridian war, nicht mehr blofs als Hülfsmittel der Beobachtung zu betrachten, sondern sie sich unter dem Bilde vorzustellen, dafs dadurch das Jahr in wahre Mondstage getheilt wird. Aus der Verbindung mehrerer solcher Mondstage wird man die wahren Mondsstunden, und den Ort des

Digitized by Google

Mondes finden, wann er immer wieder in demselben Stundenkreise stand, und dann läfst sich die Parallaxe für jeden bestimmten Stundenkreis, in eine Tafel mit doppelten Eingängen, Parallaxe und Declination bringen, oder in zwei mit einfachen Eingängen.

Hieraus ergiebt sich der Gang den ich eingeschlagen habe. Vermittelst der indirecten Interpolationsmethode habe ich zuerst die Zeit gesucht, wann der Mond in der obern und untern Culmination im Meridian war, oder das Jahr in halbe Mondstage eingetheilt. Man kann leicht einsehen, dafs diese Zeit ohne alle Weitläuftigkeit sich bis 0,1 der Zeitminute bestimmen läfst. Hierauf wurde aus den schon zur Prüfung der Mondsörter gebildeten Differenzen der zugehörige Ort in AR. und Declination gefunden. Da die Zeit bis auf 0′,1 genau ist, so erhält man den Ort bis auf 0,1 Bogenminute genau, beiläufig so genau als die Tafelfehler etwa ihn verbürgen lassen, da einzelne Abweichungen noch von 10″ in Länge vorkommen. Aus diesen Intervallen von 12 zu 12 Mondstunden lassen sich die Orte für jede einzelne ganze Berliner Mondstunde blofs mit Berücksichtigung der zweiten Differenzen finden.

Für eine jede solche ganze Mondstunde sind ferner Tafeln berechnet, die der Bequemlichkeit halber das erste Glied der Parallaxe unter der Form

$$a \sin (\gamma - \delta)$$

geben, man findet a und γ mit dem Argument der Parallaxe durch blofses Ausschreiben der Zahlen, und gebraucht nur Logarithmen von vier Decimalen, da man höchstens 0′,01 der Minute zu berücksichtigen hat. Die höheren Glieder sind in eine Tafel mit doppelten Eingängen gebracht.

Setzt man nun voraus dafs jede Sternwarte, der es um schnelle Berechnung des scheinbaren Mondsortes zu thun ist, sich ähnliche Tafeln berechnet, nur nicht für die ganzen Stundenwinkel sondern für die welche nach ihrer geographischen Länge den ganzen Berliner Stundenwinkeln correspondiren, welche Tafeln nicht blofs für ein Jahr sondern für alle gelten, so wird die Angabe des Ortes des Mondes von je 12 zu 12 Mondstunden, in sehr kurzer Zeit den scheinbaren Ort finden lassen.

Den hauptsächlichsten Nutzen hat diese Einrichtung bei der Berechnung der Sternbedeckungen. Seit einer Reihe von Jahren hat Hr. Inghirami in Florenz sich das grofse Verdienst erworben, jährlich die Sternbedeckungen der kleineren Sterne im Voraus zu berechnen, und dadurch den Längen-

Digitized by Google

bestimmungen einen grofsen Vorschub geleistet. Neuerlich hat die astronomische Societät in London Herrn Inghirami aufgefordert seine Methode öffentlich bekannt zu machen, und derselbe diesem Wunsche in einem Aufsatze genügt, von welchem ich indessen nur die Anzeige gesehen habe. Da nach dieser deutlich hervorgeht, dafs sein Weg graphisch gewesen ist, so erlaube ich mir hier meine Methode näher zu entwickeln.

Zur Berechnung einer Sternbedeckung bedürfen wir den wahren Ort des Mondes in dem Augenblicke der Bedeckung, wir berechnen hieraus mit Anbringung der Parallaxe den scheinbaren, und bilden aus der Vergleichung desselben mit dem scheinbaren Orte des Sterns die Data, um den Augenblick zu finden, wo der Stern von dem Mittelpunkte des Mondes um den scheinbaren Mondshalbmesser entfernt stand. Die beiden ersten Theile der Berechnung können nun beträchtlich verkürzt werden, wenn man sich eine Tabelle entwirft, in der der Mondslauf nach Mondstunden eingetheilt ist. Ich habe deswegen den Mondsort aus den gefundenen obern und untern Culminationen so interpolirt, dafs der Lauf von 3 zu 3 Mondstunden das ganze Jahr hindurch angegeben ist. Hieraus erhält man durch blofses Abschreiben den mittleren Ort für jede ganze Stunde, und mit Hülfe der eben vorgeschlagenen Parallaxentafeln eben so leicht den scheinbaren. Die äufserste Grenze des Fehlers wird 0,2 Bogenminuten betragen.

Um nun den scheinbaren Ort des Sterns für den angegebenen Augenblick eben so genau zu haben, braucht man nur zu überlegen, dafs bei einer Bedeckung der Stern von dem scheinbaren Mondsmittelpunkte nur um beiläufig 15′ absteht, und von dem mittleren höchstens $1\frac{1}{3}°$. Für so kleine Distanzen ist die Summe der Sternreductionen nahe dieselbe. Man betrachte also den mittleren Mondsort als den Ort des Sterns, und berechne sich wieviel die Correction beträgt, die an den mittleren Ort des Sterns im Anfang des Jahres angebracht werden mufs, um den scheinbaren Ort für den Anfang jedes Mondstages zu haben. Diese Gröfsen bezeichne ich mit ΔA und ΔD. Hierdurch hat man den Ort jedes Sternes der überhaupt bedeckt werden kann, durch eine einfache Addition.

Für die Auswahl der Sterne die bedeckt werden können, entwerfe man sich aus dem Mondslaufe von 3 zu 3 Monaten eine Tabelle, welche für jeden zehnten Grad der AR. den Grad der Declination des Mondes enthält, und ziehe aus den Sternverzeichnissen die Sterne aus, welche sich dieser

Digitized by Google

Declination bis auf $\pm$ 1° 20′ nähern, reducire sie auf den Anfang des Jahres nach der mittleren Praecession, so sind alle Vorbereitungsrechnungen so weit vollendet, dafs man unmittelbar aus der Einsicht der Tabellen das Conjunctionsdreieck für jede ganze Mondstunde bilden kann, und hieraus auf bekannte Weise die Zeit des Eintritts. Da die Summe aller Fehler des mittleren Ortes nicht 0′,3 Minuten übersteigt, so hat man auch die Zeit des Ein- und Austritts bis auf eine halbe Minute genau, fast so genau als die Tafeln sie überhaupt zu geben vermögen.

Diese Methode kann bei jeder Sternwarte die sich die zugehörigen Parallaxentafeln entworfen hat in Anwendung kommen, und jeder Astronom wird in Zeit von höchstens einer Viertelstunde, durch die Angaben der Ephemeriden, die seinem Ort zukommende Zeit des Ein- und Austritts nebst dem Orte desselben durch Formeln finden, die die einfachsten Rechnungen mit vier Decimalen voraussetzen, und von selbst immer gegenwärtig bleiben.

Dafs übrigens, wem sie geläufiger sein sollten, auch die graphischen Methoden die letzten Rechnungen ersparen können, braucht nicht erst erwähnt zu werden. Nur bei einem so geübten Mann wie unser Bode in diesem Felde war, dürften sie indessen die Genauigkeit und Sicherheit der Rechnung gewähren.

Noch einen, für den Ephemeridenrechner bedeutenden, Vortheil hat diese Anordnung. Sie erspart ihm nämlich die Berechnung des Auf- und Unterganges des Mondes. Denn während drei Mondstunden kann man mittlere und wahre Mondzeit bei diesem Gegenstande unbedenklich verwechseln, und da der blofse Anblick der Tabelle die Declination, wie sie in jedem Augenblicke statt hat, giebt, so bedarf es für diese beiden Data nur zweier Tafeln, die die halben Tagebogen für jede 10′ der Declination unter der Form geben: eine Mondstunde von der Form $3n$, + einer durch die mittlere Mondsbewegung in mittlere Zeit verwandelte wahren Mondszeit. Die Berechnung des Auf- und Unterganges ist hierdurch auf ein blofses Abschreiben der Zahlen zurückgebracht, und diese Ersparnifs ersetzt bei weitem zum gröfseren Theil die vermehrte Genauigkeit, die man auf die Mondsculminationen gewandt hat.

Eben so giebt auch diese Anordnung von selbst zu erkennen, welche Sternbedeckungen in Hinsicht auf den Stand der Sonne und des Mondes jedesmal auszuwählen sind. Da die Sonne stets in der Nähe von 0^h culminirt,

Digitized by Google

so werden die Bedeckungen bei denen die Culminationen des Mondes in diese Nähe fallen, ausgelassen werden müssen, wegen des Neumondes. Eben so im allgemeinen die, welche zwischen 0^h und 3^h oder 6^h fallen. So einfach diese Betrachtungen sind, so erleichtern sie doch die Übersicht der Auswahl sehr, und bei einer Rechnung die gewissermafsen eine indirecte genannt werden kann, ist jedes Hülfsmittel welches die Sicherheit vermehrt nicht bei Seite zu setzen.

Das Princip, jedem Himmelskörper seine Bahn, eingetheilt nach seiner eigenen Zeit, zu geben, ist zuerst von Carlini in seinen musterhaften Sonnentafeln aufgestellt, und hat dieses Werk zu einem wahrhaft Epochemachenden in der praktischen Astronomie erhoben. Nachher hat Bessel es auf die Fixsterne angewandt, und der hier gemachte Versuch die Mondsrechnungen dadurch zu erleichtern, läfst hoffen, dafs auch auf andere Theile angewandt, es noch die schönsten Früchte tragen wird. In der That würde auch die Zutheilung eines eigenen Jahres an jeden der Planeten immer mehr und mehr dahin führen, den Astronomen auf den höhern Standpunkt zu erheben, von welchem aus er das ganze Sonnensystem unabhängig von dem individuellen Standpunkte der Erde betrachtet, und erst ganz zuletzt das einführt, was dieser specielle Umstand ihn zu berücksichtigen nöthigt. Sind auch die wahren Jahre der Planeten eben so wenig einander gleich wie die der Erde, so nähern sie sich doch der Gleichheit so sehr, dafs die nöthigen Correctionen immer klein ausfallen werden, und zur wesentlichen Erleichterung kann dienen, dafs die Unter-Abtheilung eines Tages bei allen beibehalten werden kann, da die Umdrehungszeiten der Planeten auf ihre Bewegung um die Sonne ohne Einfluſs sind.

Digitized by Google

Über

einige merkwürdige Eigenschaften periodischer Divisionsreihen.

Von

Hm. POSELGER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 18. Januar 1827.]

1. Sei A eine rationale ganze Zahl $= a + 1$; p eine Primzahl, für sich und mit A; q bezeichne eine ganze Zahl überhaupt. Dann ist

$$A' = A + pq.$$

Es ist nämlich, binomisch entwickelt,

$$(a+1)^p = a^p + p \cdot \frac{Q}{1.2.3.....p-1} + 1$$

und das Produkt $\frac{p.Q}{1.2.3...p-1}$ nothwendig $= q$. Der Nenner mufs daher im Zähler aufgehen, und zwar ganz in Q, weil in p keiner der Faktoren $2....p-1$ aufgehen kann. Also

$$(a+1)^p = a^p + 1 + pq.$$

Ist nun für irgend eine rationale ganze Zahl n

$$n' = n + pq$$

so ist auch für die nächst gröfsere $n + 1$

$$(n+1)' = (n+1) + pq.$$

Denn es ist $(n+1)^p = n^p + 1 + pq = (n + pq) + 1 + pq$; mithin

$$= (n+1) + pq;$$

mithin ist auch für jede folgende gröfsere Zahl A

$$A' = A + pq$$

Digitized by Google

wenn diese Form gilt für eine der vorher gegangenen kleineren Zahlen. Und wirklich gilt sie für $n=(1+1)$; für $n=(2+1)$; u. s. w.

2. Es folgt hieraus das Theorem von Fermat

$$\frac{A\,(A^{p-1}-1)}{p}=q$$

und, weil p mit A Primzahl, und q ganze Zahl, auch

$$\frac{A^{p-1}-1}{p}=q$$
$$A^{p-1}=pq+1$$

3. Werde in der Reihe:

A^0, A^1, A^2..... A^{p-1} jedes Glied durch p dividirt, und es mögen sein
0, a, b ..... l, die Quotienten
1, α, β ..... 1, die Reste. So ist

das letzte Glied der Divisionsreihe

$$A^{p-1}=pl+1$$

das nächst folgende $A^p = plA+A$
$$=plA+pa+\alpha$$
$$A^{p+1}=plA^2+paA+\alpha A=plA^2+paA+pa\alpha+\alpha^2$$

oder auch $=plA^2+A^2=plA^2+pb+\beta.$

Hiernach ist sichtbar, dafs, wenn die obige Reihe fortgesetzt wird von A^{p-1} bis $A^{2(p-1)}$, dieselben Reste, wie oben, in derselben Folge erscheinen müssen. Ein solcher Abschnitt der unbestimmten Reihe von $\frac{A^0}{p}$ bis $\frac{A^x}{p}$ heifst: Periode. Eine Periode also kann nicht aus mehr Gliedern bestehen, als $p-1$, von A^1 bis A^{p-1} inbegriffen, weil der Divisionsrest 1, sich wenigstens bei dem Gliede A^{p-1} zeigen mufs. Wohl aber kann sie aus weniger Gliedern, als $p-1$, bestehen, wenn z. B. $t<p-1$ und $\frac{A^t-1}{p}=q$.

Wenden wir dann das vorhin gesagte auf die Reihe an:

$$A^0,\ A^1,\ A^2,\ .....\ A^t$$

so zeigt sich auch diese als eine Periode, welche mit dem Gliede A^{t+1} wiederkehrt. Sie ist die möglichst kleinste, wenn der Rest, 1, sich nur bei A^0 und bei A^t, nicht aber bei den dazwischen fallenden Gliedern, zeigt. Jede

Digitized by Google

der ihr folgenden Perioden hat einerlei Glieder-Anzahl, und daraus folgt, dafs jede kleinere Periode in der Reihe von A^0 bis A^t, ein aliquoter Theil einer gröfseren sein, und die Zahl t mit $p-1$ zusammenfallen, oder darin aufgehen müsse.

In dem Verfolg dieses Aufsatzes wird unter t jederzeit der Exponent der kleinsten Periode verstanden.

Es folgt auch noch aus den obigen beiden Werthen von A^{t+1}, dafs

$$\frac{\alpha^2-\beta}{p}=q$$

und auf ähnliche Weise lassen sich unzählige analoge Beziehungen zwischen den Resten und dem Divisor ermitteln.

4. Die zwischen die Enden der kleinsten Periode fallenden Reste sind, jeder von dem andern, verschieden. Denn gäbe es zwei Glieder, in der Reihe von A^0 bis A^t,

$$\begin{array}{l} A^n \ldots\ldots A^s, \\ M \ldots\ldots N, \text{ Quotienten} \\ \mu \ldots\ldots \mu, \text{ Reste} \end{array}$$

so hätten wir

$$\begin{array}{r} A^s = pN+\mu \\ A^n = pM+\mu \\ \hline \frac{A^n\,(A^{s-n}-1)}{p} = N-M=q. \end{array}$$

Mithin schlösse sich die Periode mit dem Gliede A^{s-n}, und sie wäre nicht die kleinste gegen die Voraussetzung.

5. Hieraus folgt, dafs wenn die kleinste Periode mit dem Gliede A^{p-1} endet, in derselben, $p-1$ Reste, die 1 inbegriffen, sämmtlich von einander verschieden, daher sämmtliche Zahlen von 1 bis $p-1$ inbegriffen, erscheinen müssen.

6. Aus

$$\frac{A}{p}=a+\frac{\alpha}{p}, \text{ kommt}$$

$\frac{A^2}{p}=aA+\frac{\alpha A}{p}$. Sei dann $\frac{\alpha A}{p}=b+\frac{\beta}{p}$; $\frac{\beta A}{p}=c+\frac{\gamma}{p}$; $\frac{\gamma A}{p}=d+\frac{\delta}{p}$

u. s. w. so erhalten wir, für die kleinste Divisionsperiode folgende Reihe:

Digitized by Google

$$\frac{A}{p} = a + \frac{\alpha}{p}$$

$$\frac{A^2}{p} = aA + b + \frac{\beta}{p}$$

$$\frac{A^3}{p} = A^2 + bA + c + \frac{\gamma}{p}$$

$$\vdots$$

$$\frac{A^t}{p} = aA^{t-1} + bA^{t-2} + cA^{t-3} \ldots\ldots + k + \frac{1}{p}.$$

Es ist aber

$$A[1 + A + A^2 + \ldots\ldots + A^{t-1}] = \frac{A(A^t - 1)}{A - 1}$$

$$a\,[1 + A + A^2 + \ldots\ldots + A^{t-1}] = \frac{a(A^t - 1)}{A - 1}$$

$$b\,[1 + A + A^2 + \ldots\ldots + A^{t-2}] = \frac{b(A^{t-1} - 1)}{A - 1}$$

$$c\,[1 + A + A^2 + \ldots\ldots + A^{t-3}] = \frac{c(A^{t-2} - 1)}{A - 1}.$$

u. s. w.

Durch Summirung obiger Reihen der Glieder der Divisionsperiode $(1 \ldots\ldots t)$ ergiebt sich also

$$\frac{A(A^t - 1)}{(A-1)p} = \frac{a(A^t - 1)}{A - 1} + \frac{b(A^{t-1} - 1)}{A - 1} + \frac{c(A^{t-2} - 1)}{A - 1} + \ldots\ldots + k + \frac{\alpha + \beta + \gamma + \ldots\ldots + 1}{p}$$

Nun ist $A^t - 1$, theilbar durch p, und $A^r - 1$, theilbar durch $A - 1$. Daher mufs auch sein $\alpha + \beta + \gamma + \ldots\ldots + 1$ theilbar durch p, weil $\frac{A(A^t - 1)}{(A-1)p} = q$. Sei also $np = \alpha + \beta + \ldots\ldots + 1$, so giebt die vorstehende Gleichung diese:

$$n = \frac{A(A^t - 1)}{(A-1)p} - \left\{ \frac{a(A^t - 1)}{A - 1} + \frac{b(A^{t-1} - 1)}{A - 1} + \ldots\ldots + k \right\};$$

Die Summe also der Reste einer Divisionsperiode $(1 \ldots\ldots t)$ ist ein Vielfaches der dividirenden Primzahl p, und der Index n dieses Vielfachen, ist durch die Grundzahl A, den Divisor, und die Quotienten der Reihe gegeben.

Digitized by Google

Ferner bilden die vorhin gemachten Annahmen die Reihe:

$$\frac{A}{p} = a + \frac{\alpha}{p}$$
$$\frac{\alpha A}{p} = b + \frac{\beta}{p}$$
$$\vdots$$
$$\frac{\tau A}{p} = k + \frac{1}{p}, \text{ woraus folgt:}$$

$$\frac{A}{p}\{1+\alpha+\beta+\ldots\ldots+\tau\} = a+b+\ldots\ldots+k+\frac{(\alpha+\beta+\ldots\ldots+\tau+1)}{p}$$

$$(A-1)\frac{\{1+\alpha+\beta+\ldots\ldots+\tau\}}{p} = a+b+\ldots\ldots+k; \text{ und, weil } 1+\alpha+\ldots\ldots+\tau = np,$$

$$n(A-1) = a+b+\ldots\ldots+k;$$

mithin die Summe der Quotienten theilbar durch $A-1$ und der Index des Vielfachen wie vorhin $= n$.

7. Aus der Reihe in (6) für $\frac{A^t}{p}$ entstehen:

$$\frac{A^{2t}}{p} = aA^{2t-1} + bA^{2t-2} + cA^{2t-3} + \ldots\ldots + kA^t$$
$$+ aA^{t-1} + bA^{t-2} + cA^{t-3} + \ldots\ldots + k + \frac{1}{p}$$

und überhaupt, für eine beliebige ganze Zahl n,

$$\frac{A^{nt}}{p} = aA^{nt-1} + bA^{nt-2} + cA^{nt-3} + \ldots\ldots + kA^{(n-1)t}$$
$$+ aA^{(n-1)t-1} + bA^{(n-1)t-2} + cA^{(n-1)t-3} + \ldots\ldots + kA^{(n-2)t}$$
$$+ \vdots$$
$$+ aA^{2t-1} + bA^{2t-2} + cA^{2t-3} + \ldots\ldots + kA^t$$
$$+ aA^{t-1} + bA^{t-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + k + \frac{1}{p}.$$

Wir können also setzen:

$$\frac{A^{nt}}{p} = q + \frac{1}{p}$$

Für eine andere Primzahl: p', die Grundzahl: A, der Index der kleinsten Periode: t', mufs auf dieselbe Weise sein:

$$\frac{A^{mt'}}{p'} = q' + \frac{1}{p'}$$

Digitized by Google

Machen wir nun $nt = mt'$ also $pq = p'q'$, so ist einleuchtend, weil p, p' zwei von einander verschiedene Primzahlen an sich sind, dafs q durch p' und q' durch p theilbar ist.

Umgekehrt: Sind die Primzahlen p, p', und die Grundzahl A gegeben, und wir bestimmen n und m, so, dafs $nt = mt'$ sei, so ist

$$\frac{A^{nt}-1}{pp'} = q; \quad \frac{A^{mt'}-1}{pp'} = q.$$

Sind zugleich für $\frac{t'}{t}$, die möglichst kleinsten Verhältnifszahlen $\frac{n}{m}$ gewählt, so wird auch

$$\frac{A^{nt}-1}{pp'} = \frac{A^{mt'}-1}{pp'}$$

die kleinste Periode der Divisionsreihe sein, deren Divisor ein Produkt ist zweier von einander verschiedener Primzahlen : p, p'.

Die Beweisführung ändert sich in keinem Stück, wenn $t = t'$ ist. Dann aber versteht es sich, dafs $m = n = 1$ gesetzt werden mufs.

Für $p = p'$ aber hört der Beweisgrund, woraus die gegenseitige Theilbarkeit der ganzen Zahlen q, q', geschlossen wurde, auf. Das Gesetz also einer Divisionsperiode, wo der Divisor $= p^2$, ist aus einer andern Quelle zu schöpfen und läfst sich nicht unter die Regel, welche sich auf Produkte ungleicher Primzahlen bezieht, ordnen. Dagegen gilt diese allgemein für jede Anzahl der Faktoren eines solchen Produkts. Denn es sei für p, p', p''.... der Index der Periode $= t$, t', t''.... und man mache $nt = mt' = rt'' = ...$, so ist

$$\frac{A^{nt}}{pp'} = q + \frac{1}{pp'} \text{ und } \frac{A^{rt''}}{p''} = q' + \frac{1}{p''}; \text{ es folgt daraus}$$

$pp'q = p''q'$, also auch

$$\frac{A^{nt}}{pp'p''} = q + \frac{1}{pp'p''} \text{ und } \frac{A^{rt''}}{pp'p''} = q + \frac{1}{pp'p''}.$$

8. Suchen wir nun die Eigensehaften der Divisionsreihe, deren Divisor eine Potenz sein möge des zweiten Grades einer Primzahl p.

Das Glied, womit die kleinste Periode einer solchen Reihe endigt, sei

$$\frac{A^{nt}}{p^2}$$

so ist

$$\frac{A^{nt}}{p^2} = q + \frac{1}{p^2}$$

Digitized by Google

Die Reihe aber in (7) für $\frac{A^{n\prime}}{p}$ läfst sich so darstellen

$$\frac{A^{n\prime}}{p} = \frac{1}{p} + M\{1 + A' + A^{2\prime} + \ldots\ldots + A^{(n-1)\prime}\}$$

wenn wir der Kürze wegen setzen

$$M = k + \ldots\ldots + bA^{\prime-2} + aA^{\prime-1}.$$

Dann würde also für die Division mit p^2, werden:

$$\frac{A^{n\prime}}{p^2} = \frac{1}{p^2} + \frac{M\{1 + A' + A^{2\prime} + \ldots\ldots + A^{(n-1)\prime}\}}{p}$$

und es käme dann nur darauf an, dafs das zweite Glied rechts durch p theilbar, und n die kleinstmögliche hier anzuwendende Zahl wäre, damit die kleinste Periode, wirklich mit dem Gliede $\frac{A^{n\prime}}{p^2}$ endigte.

Ginge nun p in M auf, so wäre dieser Forderung sofort genügt, und es müfste dann nur noch $n = 1$ gesetzt werden.

Andern Falles mufs die Summe $1 + A' + \ldots\ldots + A^{(n-1)\prime}$ durch p theilbar sein. Sie enthält n Glieder. Ist nun n ungerade, so läfst die Summe sich unter diese Form bringen:

$$1 + A'(A'+1) + A^{3\prime}(A'+1) + \ldots\ldots + A^{(n-2)\prime}(A'+1)$$

Es ist aber A', $A^{3\prime}\ldots\ldots A^{(n-2)\prime}$, $= pq + 1$. Daher diese Form sich umwandelt in:

$$1 + pq + \frac{n-1}{2}(A'+1), \quad \text{oder auch in}$$

$$1 + pq + \frac{n-1}{2}.\ 2 = pq + n$$

Es mufs daher n durch p theilbar sein, wenn der obigen Forderung genügt werden soll.

Ist n gerade, so bekommt die Summe $1 + A' + \ldots + A^{(n-1)\prime}$ diese Form:

$$1 + A'(A'+1) + A^{3\prime}(A'+1) + \ldots\ldots + A^{(n-3)\prime}(A'+1) + A^{(n-1)\prime},$$

und dieselbe verwandelt sich in:

$$1 + pq + \frac{n-2}{2}(A'+1) + A^{(n-1)\prime}, \quad \text{und folgends in}$$

$$1 + pq + \frac{n-2}{2}.2 + pq + 1, \quad \text{oder auch in}$$

$$2 + pq + \frac{n-2}{2}.2 = pq + n$$

woraus also das nämliche fliefst, was in dem zuerst angenommenen Falle galt.

Digitized by Google

Allgemein also ist die gesuchte kleinste Periode

$$\frac{A^{p\,t}}{p^2} = q + \frac{1}{p^2}.$$

9. Allgemein:

Aus der Reihe in (7) folgt:

$$\frac{A^{n\,t}}{p^\lambda} = \frac{1}{p^\lambda} + \frac{M\{1 + A^t + \ldots\ldots + A^{(n-1)\,t}\}}{p^{\lambda-1}}$$

und daraus ergiebt sich auf dieselbe Weise, wie vorhin, dafs n ein Vielfaches von $p^{\lambda-1}$ sein müsse, wenn mit $\frac{A^{n\,t}}{p^\lambda}$ eine Periode endigen soll.

Die kleinste Periode also der Divisionsreihe, deren Grundzahl A, und deren Divisor irgend eine Potenz einer Primzahl, p^λ, endet mit dem Gliede

$$\frac{A^{p^{\lambda-1}t}}{p^\lambda}.$$

Den Fall ausgenommen, wo $\frac{M}{p^{\lambda-1}} = q$ ist, da dann $n = 1$ zu setzen ist.

10. Oben in (6) ist allgemein gezeigt:

dafs in der Divisions-Periode

$$\frac{A^1}{p}, \frac{A^2}{p} \ldots\ldots \frac{A^t}{p}$$

die Summe der Quotienten ein Vielfaches ist von $A - 1$ und die Summe der Reste ein Vielfaches von p, und auf welche Weise der Factor dieses Vielfachen zu bestimmen ist. In dem besondern Falle nun, dafs t eine gerade Zahl ist, ergiebt sich dieses von selbst. Denn es ist

$$\frac{A^t - 1}{p} = \frac{(A^{\frac{t}{2}} - 1)(A^{\frac{t}{2}} + 1)}{p} = q$$

und weil t eine gerade Zahl, so liegt auch $A^{\frac{t}{2}}$ in der Reihe der Glieder. Da aber $A^{\frac{t}{2}} - 1$ nicht theilbar sein kann durch p, vermöge der Voraussetzung, dafs t der Index ist der kleinsten Periode, so mufs sein

$$\frac{A^{\frac{t}{2}} + 1}{p} = q.$$

Addiren wir nun das erste Glied A^1 der Periode mit demjenigen, welches das $(\frac{1}{2}t + 1)$ste in der Reihe ist, so ergiebt sich

$$\frac{A(A^{\frac{t}{2}} + 1)}{p} = q.$$

Digitized by Google

Nun sei wie vorhin a der Quotient, α der Rest für $\frac{A}{p}$; ferner r der Quotient, ϱ der Rest für $\frac{A^{(\frac{1}{2}t+1)}}{p}$, so ist die eben erwähnte Summe

$$= a + r + \frac{\alpha + \varrho}{p} = q$$

daher nothwendig $\alpha + \varrho$ theilbar durch p, d. h. $\alpha + \varrho = p$, weil $\alpha, \varrho, < p$ sind. Ganz auf dieselbe Weise ist sichtbar, dafs jedes Paar der Reste, welche vor dem ersten Gliede der Reihe und von dem letzten ihrer ersten Hälfte gleich weit abstehen, sich zu p ergänzen, mithin ihre Summe ein $\frac{t}{2}$ maliges Vielfaches ist von p.

Auch fällt in die Augen, dafs hiermit ganz analog die Quotienten Paarweise genommen sich mit 1 zu einem Vielfachen der Grundzahl ergänzen.

11. Setzen wir die Grundzahl $A = 10$, so erhalten wir aus (6)

$$\frac{10^t}{p} = a\,10^{t-1} + b\,.\,10^{t-2} + c\,.\,10^{t-3} + \ldots\ldots + i\,.\,10 + k + \frac{1}{p}$$

Es müssen aber, wie aus den dortigen Voraussetzungen: $\frac{A}{p} = a + \frac{\alpha}{p}$; $\frac{\alpha A}{p} = b + \frac{\beta}{p}$ u. s. w. erhellet, die Quotienten $a, b, \ldots\ldots$ durchaus kleiner sein als 10. Wir können also, sie als blofse Zahlziffern betrachtend, nach dem dekadischen System, schreiben:

$$\frac{10^t}{p} = abcd\ldots\ldots ik + \frac{1}{p}.$$

und, nach (7),

$$\frac{10^{n\,t}}{p} = abcd\ldots\ldots ikabc\ldots\ldots ikabc\ldots\ldots ika\ldots\ldots kabc\ldots\ldots ik + \frac{1}{p}.$$

welche Reihe von Ziffern aus n mal t wiederkehrenden, d. h. aus n Perioden besteht. Es ergiebt sich

$$\frac{1}{p} = 0, abcd\ldots\ldots ika\ldots\ldots ika\ldots\ldots kabc\ldots\ldots ik + \frac{10^{-n\,t}}{p}$$

Die Form eines Decimalbruches, dessen Zifferreihen sich immer von neuem aus der Gröfse $\frac{10^{-n\,t}}{p}$ entwickeln.

12. Es ist aber auch, nach 6.

$$\frac{\alpha A}{p} = b + \frac{\beta}{p}$$

$$\frac{\alpha A^2}{p} = bA + c + \frac{\gamma}{p}$$

$$\vdots$$

$$\frac{\alpha A^t}{p} = bA^{t-1} + cA^{t-2} + dA^{t-3} + \ldots\ldots + Ak + a + \frac{\alpha}{p}$$

Digitized by Google

Eben so:

$$\frac{\beta A^t}{p} = cA^{t-1} + dA^{t-2} + eA^{t-3} + \ldots\ldots + Aa + b + \frac{\beta}{p}$$

$$\frac{\gamma A^t}{p} = dA^{t-1} + cA^{t-2} + \ldots\ldots + A^3k + A^2a + Ab + c + \frac{\gamma}{p},$$

woraus erhellet, dafs, wenn $\frac{A^n t}{p}$ nach und nach durch die Reste: 1, α, β... der kleinsten Periode multipliciret wird, die Folgeordnung der Produkte aA^{t-1}, bA^{t-2},.... einen vollständigen Kreislauf erleidet.

13. Hiernach folgt aus (11)

$$\frac{\alpha}{p} = 0, bcd \ldots ka\, bcd \ldots kab \ldots\ldots ka + \frac{\alpha . 10^{-t}}{p}$$

$$\frac{\beta}{p} = 0, cde \ldots ab\, cde \ldots abc \ldots\ldots ab + \frac{\beta . 10^{-t}}{p}$$

$$\frac{\gamma}{p} = 0, de \ldots\ldots bc\, de \ldots\ldots bcd \ldots\ldots bc + \frac{\gamma . 10^{-t}}{p}$$

$$\vdots$$

$$\frac{1}{p} = 0, ab \ldots\ldots ik\ \ ab \ldots ika \ldots\ldots ik + \frac{10^{-t}}{p}$$

wodurch der vollständige innere Kreislauf der Periodenziffern eines Decimalbruchs sich darstellt, bewerkstelligt durch Multiplication des Bruches mit den Restenziffern der kleinsten Periode.

14. Wird der Decimalbruch $\frac{1}{p}$ mit irgend einem Faktor L, einer ganzen Zahl, multiplicirt, so erlangt er diese Form

$$\frac{L}{p} = A,\ a'b' \ldots\ldots i'k'\ a'b' \ldots\ldots i'k' \ldots\ldots\ldots$$

wo a', b',.... die Ziffern bezeichnen, in welche sich die a, b,.... umwandeln, während jene wie diese, Perioden gleicher Anzahl (t) von Ziffern bilden; A aber die ganze Zahl, welche durch die Multiplication gewonnen wird, deren Ziffern folglich diesseit des Comma zu schreiben sind.

Der angehängte Decimalbruch $0, a'b' \ldots\ldots$, da er durch fortgesetzte Division mit p entsteht, läfst sich setzen $= \frac{\mu}{p}$, folglich

$$\frac{L}{p} = A + \frac{\mu}{p}.$$

Nun ist

$$\frac{\mu . 10}{p} = a',\ b'c' \ldots\ldots k'a'\ b'c' \ldots\ldots k'a' \ldots\ldots\ldots$$

Digitized by Google

welches geschrieben werde: $a' + \frac{\nu}{p}$, folglich

$$\frac{\nu \cdot 10}{p} = b'\, c'd' \ldots . a'b'\, c'd' \ldots . a'b' \ldots . \ldots$$

u. s. w.

Es erhellet hieraus, dafs der in (13) dargestellte innere Kreislauf der Ziffern, für jeden Faktor L, des Produktes $L \cdot \frac{1}{p}$ statt findet, wenn $\frac{1}{p}$ nach und nach mit den Resten μ, ν u. s. w. multiplicirt wird.

15. Wird der Bruch $\frac{1}{13}$ in einen Decimalbruch verwandelt, so ist für ihn $t = 6$; die Reihe der Quotienten in ihrer Folge: 0, 7, 6, 9, 2, 3; die der Reste: 10, 9, 12, 3, 4, 1; und wir erhalten

$$\begin{aligned} \tfrac{1}{13} &= 0,076923\,076 \ldots . \\ 10 \cdot \tfrac{1}{13} &= 0,769230\,763 \ldots . \\ 9 \cdot \tfrac{1}{13} &= 0,692307\,692 \ldots . \\ &\vdots \\ 4 \cdot \tfrac{1}{13} &= 0,307692\,307 \ldots . \end{aligned}$$

Ist nun der Faktor L in (14), $< p$, so müssen auch die Reste μ, ν... kleiner sein, als p. Wenn wir daher den Bruch $\frac{1}{p}$ mit L multiplicieren, so werden wir eine bestimmte Anzahl von Resten der Divisionsreihe $L \cdot \frac{10^t}{p}$ erhalten, deren letzter $= L$ sein wird, nach dessen Erscheinung die vorhergegangenen in ihrer Ordnung wiederkehren müssen. Nach dem gesagten aber ist es in die Augen fallend, dafs die Anzahl dieser Reste $= t$ (Ind. der kl. Per.) sein, und dafs sie sowohl von einander, als von denen schon durch einen, aufser ihnen liegenden Faktor L', erhaltenen, verschieden sein müssen.

Setzen wir also in dem vorliegenden Beispiel von neuem $L < p = 2$, so erhalten wir für $\frac{L \cdot 10^t}{p}$ die Divisionsreste in ihrer Folge: 7, 5, 11, 6, 8, 2. Und

$$\begin{aligned} 7 \cdot \tfrac{1}{13} &= 0,538461\,538 \ldots . \\ 5 \cdot \tfrac{1}{13} &= 0,384615\,384 \ldots . \\ &\vdots \\ 2 \cdot \tfrac{1}{13} &= 0,153846\,153 \ldots . \end{aligned}$$

16. Faktoren, welche auf die gezeigte Weise die Ziffern eines periodischen Decimalbruches zu einem Kreislauf nöthigen, wollen wir, der Kürze wegen: Umlaufs-Faktoren nennen. Sie liegen, wie in die Augen leuchtet, sämmtlich in der arithmetischen Reihe $1.2.3 \ldots . p - 1$. Setzen wir, in dem

Digitized by Google

hier öfters genommenen Sinn, $p-1=nt$, so bilden die durch Multiplication mit verschiedenen Faktoren ($<p$), bewirkten Umwandlungen n verschiedene Klassen, zu deren jeder t Umlaufsfaktoren gehören. Dann aber zeigt sich offenbar, dafs, der Decimalbruch werde multiplicirt mit irgend einer beliebigen Zahl L, der neue Bruch des Produktes, die Mantisse nämlich (hinter dem Komma beginnend), in einer jener Klassen von Umwandlungen angetroffen werden müsse. Und hieraus folgt wiederum sofort, dafs, wenn $p-1=t$ ist, alle Produkte $L\cdot\frac{1}{p}$, für jeden beliebigen Faktor L, nach ihren Mantissen in eine der $p-1$ Umwandlungen gehören müssen, deren Faktoren die Divisionsreste $\alpha, \beta \ldots . 1$, welche dann nur eine Klasse periodischer Decimalbrüche bilden.

17. Nach (11) ist

$$\frac{1}{p}=0,abcd\ldots.ikabc\ldots.ika\ldots.k\ldots.+\frac{10^{-pt}}{p}$$

die allgemeine Form des periodischen Decimalbruchs, wenn wir die Periode so oft sich wiederholen lassen, als p Einheiten enthält.

Dividiren wir nun durch p, so werden die Ziffern der Perioden $a\ldots.k$ sich in $a'b'\ldots.k'$ verwandeln, und wir erhalten:

$$\frac{1}{p^2}=a'b'c'\ldots.i'k'\times 10^{-t}+a'b'c'\ldots.i'k'\times 10^{-2t}+\ldots.+a'b'c'\ldots.i'k'\times 10^{-pt}$$
$$+\frac{(1.10^{-t}+1.10^{-2t}+\ldots.+1.10^{-pt})\alpha}{p}.$$

α ist dann der Rest, welcher nach der Division der ersten Periode $a\ldots.k$, von der letzten Ziffer k übrig bleibt. Dividiren wir das Produkt dessen Faktor α ist, mit 10^{-pt} in Zähler und Nenner, so wird dasselbe:

$$\frac{(1.10^{(p-1)t}+1.10^{(p-2)t}+1.10^{(p-3)t}+\ldots.+1.10^{t}+1)\alpha}{p.10^{pt}}$$

Der Zähler hat aber diese Form, nach (1)

$$(1.(pq+1)+1.(pq'+1)+\ldots\ldots+1\,(pq^{(p-1)}+1)+1)\,\alpha$$

mithin: $(pq+p)\,\alpha$; daher p darin aufgeht, wie nach (8) geschehen mufs.

18. Wir können die Reste, welche bei fortgesetzter Division des Bruches $\frac{1}{p}$ durch p am Ende jeder Periode $a\ldots.k$, erscheinen, Perioden-Reste nennen zum Unterschiede der Ziffern-Reste $\alpha, \beta \ldots . 1$. Wie sich aus dem Ausdruck für die Summe aller Perioden-Reste, in (17) zeigt, so werden sie,

Digitized by Google

jeder durch α, den Rest der ersten, von links nach rechts gezählt, bestimmt, und folgen so auf einander:

$$\frac{\alpha}{p}, \quad \frac{2\alpha}{p}, \quad \frac{3\alpha}{p}, \ldots\ldots \frac{(p-1)\alpha}{p}$$

nach welchem letztern p in der Mantisse des Bruches aufgeht, folglich der Rest $= 0$ ist, und dieselbe Folgereihe der Reste von neuem beginnt.

Es versteht sich von selbst, dafs insofern 2α, 3α.... gröfser werden als p, das vielfache von p welches darin steckt, abgezogen werden mufs, um den wahren Periodenrest für sich darzustellen.

Für $\frac{1}{11} = 0,09\,09\,09\ldots\ldots$

ist, wenn wir mit 11 dividiren, $\alpha = 9$.

Es giebt also dafür folgende Periodenreste:

$9;\ 2.9-11=7;\ 3.9-2.11=5;\ 4.9-3.11=3;\ 5.9-4.11=1$
$6.9-4.11=10;\ 7.9-5.11=8;\ 8.9-6.11=6;\ 9.9-7.11=4$
$10.9-8.11=2.$

Offenbar gilt es ganz allgemein, dafs der erste und der letzte, der zweite und der vorletzte und so weiter fort einander zu p ergänzen müssen; daher ihre Summe jederzeit $= \frac{\alpha.p.p-1}{2}$, die vielfachen von p inbegriffen. Da $p-1$ jederzeit eine gerade Zahl ist, so leuchtet die vollkommene Analogie ein zwischen dieser Summe der Periodenreste, und der in (10) dargelegten Summe $p\frac{t}{2}$ der Ziffernreste einer einzigen Periode, deren Index $= t$ ist.

Auch ist leicht zu übersehen, dafs die Periodenreste, 0 inbegriffen, p an der Zahl und sämmtlich von einander verschieden sein, daher in der Reihe $0.1\ldots.p$ liegen müssen.

Es werden folglich auch stets dieselben in allen Perioden der Brüche $\frac{1}{p^\lambda}$ für einerlei Primzahl p wieder erscheinen, und ihre Summe folglich immer die nämliche sein.

19. In den Gründen der Beweisführung in (6) ändert sich nichts wenn wir dort p^λ statt p und $p^{\lambda-1}t$ statt t setzen. Dann aber erhalten wir wiederum die Summe der Quotienten

$$a+b+\ldots\ldots+k=n(A-1)$$

und die Summe der Reste

$$1+\alpha+\beta+\gamma+\ldots\ldots+\tau=np^\lambda.$$

Digitized by Google

Diese Reste sind hier die Ziffernreste der Periode $\frac{A^{p^{\lambda-1}t}}{p^\lambda}$

Ihre Anzahl ist mithin $= p^{\lambda-1}.\ t.$

In dem Falle, dafs $t = p - 1$, so wird die Anzahl der Reste hiernach $= p^\lambda - p^{\lambda-1}$. Sie werden dann folglich alle Zahlen in der Reihe $1 \ldots\ldots p^\lambda$ enthalten, mit Ausnahme von $p^{\lambda-1}$ derselben.

Welches diese letzteren sind? ist leicht zu finden. Es sind alle in obiger Reihe vorkommende Produkte von p, also die Zahlen in der Reihe $(1.p) \ldots\ldots (p^{\lambda-1}.\ p)$.

Denn erschiene in der Reihe der Reste in

$$\frac{A^{p^{\lambda-1}t}}{p^\lambda}$$

der Rest ϱp an der m^{ten} Stelle, so würde von da ab die Divisionsreihe

$$\frac{\varrho A^{(p^{\lambda-1}t)-m}}{p^\lambda}$$

beginnen, die ihre eigene Periode hätte, so dafs dann die erstere nicht bestehen könnte, gegen die Voraussetzung. Daher kann ein Produkt von p unter den Ziffernresten dieser vorgegebenen Periode nicht eher erscheinen als in der letzten Stelle, nämlich $p^{\lambda-1}.\ p = p^\lambda$, in welchem dann der Divisor anfgehend die Periode endigt.

20. In dem Fall also, dafs $t = p - 1$, bedarf es, um den Faktor n zu bestimmen, nicht der in (6) angegebenen Regel, sondern es läfst sich dieses *a priori* auf folgende Weise bewerkstelligen.

Die Summe aller Reste in der Reihe $1 \ldots\ldots p^\lambda$ ist $= \frac{(p^\lambda+1)\,p^\lambda}{2}$;

die in der Reihe $(1.p) \ldots\ldots (p^{\lambda-1}.\ p) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = \frac{(p^{\lambda-1}+1)\,p}{2}$;

daher die aller Reste in der Periode $\frac{A^{p^{\lambda-1}(p-1)}}{p^\lambda}$, $= \frac{p^{2\lambda}-p}{2} = \frac{p^{2\lambda-1}\,(p-1)}{2}$,

mithin, durch p^λ getheilt,

$$n = \frac{p^{\lambda-1}\,(p-1)}{2},$$

und folglich die Summe der Quotienten $= \frac{p^{\lambda-1}\,(p-1)}{2}\,(A-1)$.

Digitized by Google

20. I. Wird $A=6$; $p=7$, so findet sich $t=2$.

Die Reihe $\frac{A}{p^2}$; $\frac{A^2}{p^2}$; $\frac{A^{pt}}{p^2}$.

aus $pt=14$ Gliedern bestehend giebt die Divisionsreste in nachfolgender Ordnung

6, 36, 20, 22, 34, 8, 48, 43, 13, 29, 27, 15, 41, 1.

Alle diese Reste ergänzen sich Paarweise zu p^2, nämlich das erste und achte, zweite und neunte u. s. w. Ihre Summe ist also $=p^2.p$; und $p=n$ nach 19. Zugleich zeigt der letzte Rest 1, dafs pt der Exponent ist der kleinsten Periode für $\frac{A^n}{p^2}$.

Es findet sich ferner durch die Division

$$\frac{6^{14}}{49}=0+0+4.6^{11}+2.6^{10}+2.6^9+4.6^8+0+5.6^6+5.6^5+6^4+3.6^3+3.6^2$$
$$+6^1+5+\frac{1}{49}. \quad =\frac{78364164096}{49}=1599268655\ \frac{1}{49},$$

und die Faktoren der gegliederten Reihe: 0, 0, 4, 2.... sind die Quotienten, zu welchen die obigen Reste gehören, in ihrer Reihefolge. Ihre Summe nun ist $=35=5.7=p.(A-1)$, nach 19.

II. $\frac{10^{7.6}}{7^2}$ ist $=0,204816326530612244897959183673469387755 10+\frac{1}{7^2}$.

Die Ziffernreste, welche sich bei der fortgesetzten Division von $\frac{10}{7^2}$ bis $\frac{10^{42}}{7^2}$ ergeben, sind in ihrer Folgeordnung:

10, 2, 20, 4, 40, 8, 31, 16, 13, 32, 26, 15, 3, 30, 6, 11, 12, 22, 24, 44 48,
39, 47, 29, 45, 9, 41, 18, 33, 36, 17, 23, 34, 46, 19, 43, 38, 37, 27, 25, 5, 1.

Die Ergänzungen der paarweise genommenen Reste finden hier auf dieselbe Weise statt, wie oben in I. Ihre Summe aber ist $=p^2.\frac{pt}{2}$, mithin $\frac{pt}{2}=n$; und die Summe der Quotienten 2, 0, 4.... ergiebt sich $=189=9.21=n(A-1)$.

III. Der Bruch $\frac{1}{11^2}$ in einen Decimalbruch verwandelt, ist:

$$\frac{1}{121}=0,008264462809917355371 9+\left(\frac{1}{121}\right)10^{-pt}.$$

Schreiben wir nun die Mantisse dieses Bruchs p mal hintereinander und dividiren dann wieder durch p, so erhalten wir am Ende eines jeden solchen

Digitized by Google

Abschnittes den Periodenrest. Hier in dem vorgelegten Falle ist der erste dieser Reste $= 9$: daher dieselben in ihrer Folgeordnung

9, 7, 5, 3, 1, 10, 8, 6, 4, 2, 0.

Zugleich ergiebt sich:

$$\frac{1}{11^3} = \frac{1}{1331} = 0,000\ 751\ 314\ 800\ 901\ 577\ 761\ 0$$
$$818\ 933\ 132\ 982\ 719\ 759\ 579\ 2$$
$$637\ 114\ 951\ 164\ 537\ 941\ 397\ 4$$
$$455\ 296\ 769\ 346\ 356\ 123\ 215\ 6$$
$$273\ 478\ 587\ 528\ 174\ 305\ 033\ 8$$
$$091\ 660\ 405\ 709\ 992\ 486\ 851\ 9$$
$$909\ 842\ 223\ 891\ 810\ 668\ 670\ 1$$
$$728\ 024\ 042\ 073\ 628\ 850\ 488\ 3$$
$$546\ 205\ 860\ 255\ 447\ 032\ 306\ 5$$
$$364\ 387\ 678\ 437\ 265\ 214\ 124\ 7$$
$$182\ 569\ 496\ 619\ 083\ 395\ 944\ 9 + \left(\frac{1}{1331}\right) 10^{-p^2 t}$$

und es ist die Summe dieser $p^2 t = 242$ Ziffern $= n(A-1) = 1089 = 9 \cdot 11^2$. daher n in $(19) = 11^2$.

Digitized by Google

Untersuchungen über die Geographie Amerika's südwärts vom Aequator,

vorzugsweise gegründet auf die Beobachtungen des Don Alexandro Malaspina.

Von

H^m. OLTMANNS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 11. Januar 1827.]

Die jüngsten Begebenheiten auf der pyrenäischen Halbinsel haben die Verhältnisse der alten Welt zur sogenannten neuen ganz wundersam umgestaltet. Handel und Verkehr über den atlantischen Ocean haben eine ganz neue Richtung erhalten. Ja! wie einst, zu den Zeiten der Konquistadoren, sind die Augen der Bergleute und Abentheurer aller Art nach Westen gerichtet, um die verborgenen Schätze der Andeskette zu Tage zu fördern.

Die Eröffnung von Freihäfen, dies loyale System der Columbier, zieht Schiffe von allen Nationen dahin, —und selbst die preufsische Flagge, noch vor Kurzen auf eine europäische Küstenfahrt oder Cabotage beschränkt, weht jetzt schon auf den indischen Gewässern — aus den alten Schranken, und im Gefühle innerer Kraft, sich rühmlich erhebend.

Unter den aufgezählten Umständen aber, mufste man mehr als je anfangen, den Mangel an brauchbaren nautischen Karten zu empfinden, und oft durch Schaden gewizzigt, den Nutzen anerkennen lernen, welchen die Schiffarth aus Stern- und Mefskunst ziehen kann, um nehmlich brauchbare Karten statt Anamorphosen zu erhalten. Denn, sagt der sehr gelehrte, spanische Fregatten-Capitain Don Jose de Vargas y Ponce, gleichsam entrüstet über den geographischen Unfug: *qualquier intelligente conoce que en las Cartas geographicas y hydrographicas es meyor no tenerlas que tenerlas malas.*

Der schlechte Zustand nautischer Karten (die geographischen schlagen in diese Abhandlung nicht ein), konnte nicht länger verborgen bleiben. Denn gebildete Seefahrer besuchen die gefährlichen Gestade Amerik'as

Digitized by Google

südlicher Hemisphäre und erspähen, sei's nun aus Liebe zur Wissehschaft oder aus Furcht vor den kreuzenden Korsaren, sorgfältig jede Bucht und jeden Landungsplatz.

Unter solchen, von zweien so mächtigen Motiven, herbeigeführten Umständen, hätte man neue und zwar vortreffliche graphische Darstellungen von den, in Rede stehenden Parages erwarten dürfen. Im Gegentheil, sie entsprechen keinesweges den gerechten Forderungen der Nautik und noch heut zu Tage setzen die Geographen des Pariser Längen-Bureau die atlantische Ostküste Amerika's um einen halben Grad zu weit nach Osten. Auch Herr Doctor Olbers, in Schumacher's Nachrichten, bemerkt ganz richtig, dafs eben diese Ephemeride, auch die Breite des hohen, in weiter Ferne schon sichtbaren Kap Frio, eines Haupt-Eskennung-Punktes, in einem oder dem anderen Jahrgange noch um 8′= 2 deutsche Meilen verschieden angiebt. Solche Thatsachen waren nicht geeignet, ein günstiges Vorurtheil oder Meinung für die übrigen Küstenpunkte zu erweeken. Zwar verspricht die *Conn. d. t.* für 1828 ein „*Examen general*" aller geographischen Ortsbestimmungen anzustellen. Allein es schien mir nicht rathsam, diese erst abzuwarten; solch' eine Arbeit, wie man sie nehmlich zu erwarten berechtigt, ja selbst darauf hingewiesen ist; ist nicht das Werk des Augenblicks, darüber können Jahre verstreichen. Denn *orbis situm dicere impeditum opus*.... sagte schon Pomponius Mela. Ja auch unsere Schiffer können in tiefere südliche Breiten hinabsegeln und zwar bevor das Resultat jener allgemeinen Erd-Revision zur öffentlichen Kunde gelangt ist und wenn man dabei die alphabetische Ordnung, die unpassendste von allen, beibehält, so möchten gerade diejenigen Örter, welche uns am meisten interessiren, am spätesten revidirt werden. Denn nicht mehr beschränkt sind sie (jene Schiffer) auf die Häfen des mexikanischen Meerbusens, Tampico, Veracruz, und Alvarado. An den Gestaden des sogenannten stillen Meeres sind auch die Häfen Valparaiso, Coquimbo, Arica, Chorillos, Huancho und Guayaquil den europäischen Schiffen zugängig geworden.

Engländer, wie Basil. Hall; Franzosen, wie der Baron v. Mackau; Niederländer unter den Capitainen Zoethen und van Eeg, befahren die chilianischen und peruanischen Küsten.

Aber jede neue Reise liefert auch andere Resultate, und Resultate die oft nicht wenig von einander abweichen. Jedem bleibt es überlassen,

Digitized by Google

das Beste davon auszuwählen, nach Maafsgabe seiner Kenntnisse oder seiner Einsichten. Schiff und Ladung sind diesemnach nicht selten dem Ohngefähr — dem Wurfe des Schicksals — anvertraut.

Die Anlage *A* giebt ein treffendes Beispiel von solcher geographischen Ungewifsheit so wie auch von der Reichhaltigkeit jener Auswahl. Unterschiede von anderthalb Graden in der Länge und zwei deutsche Meilen in der Breite und zwar bei einem der besuchtesten amerikanischen Häfen, dem Zufluchtsorte des portugisischen Hofes, in der Noth von 1808. Sie könnten ein würdiges Gegenstück zu den graphischen Darstellungen liefern, womit Alexander v. Humboldt seinen mexikanischen Atlas bereicherte, und worin der Holländer Jan Covens den Hafen von Veracruz ins stille Meer versetzte. Doch hiervon abgesehen; so rechtfertigen die bisher aufgezählten Umstände, den Wunsch, jene irdischen Schwankungen zu verkürzen. Und hierzu wüfste ich kein besseres, zweckdienlicheres Mittel, als:

die absoluten, astronomischen, Beobachtungen zu sammeln, sie nach den neuesten Hülfsmitteln zu berechnen; und auf diese Weise das Bestimmte von Willkühr und Zufall zu trennen.

So wie man Fundamentalsterne hat, kann man immerhin Fixpunkte auf der Erde haben, an welche die zwischenliegenden geknüpft werden können. Auf diese Weise lassen sich, selbst durch mittelmäfsige Seeuhren, schätzbare Resultate liefern, ähnlich denen welche man auf dem Festlande durch sogenannte Differential-Beobachtungen mittelst Pendel und Quadranten findet.

Die Zahl also der Beobachtungen welche zu meinem Endzweck, d. i. zum Versuche einer Berichtigung der Geographie Amerika's benutzt werden durften, war nur sehr klein, obgleich die Beobachtungen aus der grauen Vorzeit, die des ehrlichen Paters Feuillée u. s. w. zu Hülfe genommen wurden.

Doch gerade als ich, mit so kümmerlichen Hülfsmitteln ausgestattet, es dennoch wagen wollte, jene Fundamentalpunkte zu bestimmen, wurde ich sehr angenehm überrascht, durch zwei Briefe des gelehrten spanischen Seecapitains Don Felipe Bauza, worin er mir nicht allein einige Original-Beobachtungen des vorerwähnten Basil. Hall sondern auch verschiedene andere mittheilte, welche Malaspina, an den amerikanischen Küsten an-

Digitized by Google

stellte, mit der Bemerkung mir sämmtliche Beobachtungen seines grofsen, unglücklichen Gefährten zu übersenden, falls ich solche einer neuen Rechnung unterwerfen wollte. Um diesen Preis war es leicht, die Resultate einer Reise entgegen zu nehmen, welche zu den glänzendsten gehört, die eine neuere Seefahrt aufzuweisen hat; denn v. Zach theilt noch im Jahre 1813 ein kleines Bruchstück aus jener Reise mit, das man als eine Art von Reliquie betrachtete.

Don Alexandro Malaspina's Reise nehmlich ist nie ans Licht getreten. Für seine grofsen Verdienste mit Undank belohnt, schmachtete er im Kerker zu la Coruña, das Schicksal seiner grofsen Vorgänger Chr. Colon und Fern. Cortez in philosophischer Ruhe mit dem seinigen vergleichend. Wie auch diese, war auch sein Verdienst sein Verbrechen. Die Papiere liegen in den geheimnifsvollen Archiven (wie in einer Art von *Santa Casa*) vergraben. Die auf seine Beobachtungen gegründeten Karten tragen blofs den Namen der beiden Fregatten Descubierta und Atrevida, statt den ihres Verfassers. Selbst dieser Aufmerksamkeit wurde er nicht einmal gewürdigt. Aber damals als die Britten sich schleunigst in la Coruña einschiffen mufsten, setzten die Franzosen ihn in Freiheit. Der damalige Kaiser wufste seinen Mann besser zu schätzen und trug ihm die Stelle eines Seeministers an. Malaspina schlug sie aber aus, reisete nach Pontremoli, seiner Vaterstadt, wo seine Gebeine jetzt ruhen. Don José Espinosa y Tello und der so eben erwähnte Don Felipe Bauza, die ihn auf seiner Reise um die Welt begleiteten, retteten die Papiere vor den räuberischen Händen der Kunstcommission nach England, zur Zeit jener grofsen politischen Stürme von 1808 u.s.w. Espinosa kehrte, bei anscheinender Ruhe, nach Spanien zurück. Bauza aber lebt jetzt in sehr beschränkten Umständen in England, weil das traurige Loos seines Freundes ihn davon abschrecken mufste, den heimathlichen Boden wieder zu betreten.

Doch wenden wir den Blick von diesem ab.

Malaspina segelte am 30ten Julius 1789 von Cadix aus; landete am 20ten September in Monte-Video, nahm die unermefsliche Küstenstrecke Amerika's mit allen ihren Buchten auf, doublirte das Kap Hoorn, welches durch Lord Anson's schauderhafte, romantisch ausgeschmückte, Beschreibung, der Schrecken unserer Seefahrer gewesen; relevirte dann (nach Nor-

Digitized by Google

den sich wendend) die Küsten von Chili und Peru u. s. w. Begleitet von den gewandtesten Officieren der spanischen Marine; ausgerüstet mit einer grofsen und sehr zweckdienlichen Anzahl von Instrumenten aller Art.

Sternbedeckungen, Monds- und Jupiters-Trabanten Verfinsterungen wurden am Lande beobachtet, um nehmlich darauf die nautischen Karten gleichsam wie auf Fundament oder feste Grundlage zu bauen.

Das ist denn auch wirklich geschehen. Aber jetzt, nachdem es geschehen ist, scheint Felipe Bauza mit Ciscar's Rechnungen unzufrieden zu sein, auch Zweifel in Basil Hall's, oder vielmehr in die seines Piloten zu setzen.

Und, in der That diese Zweifel, welche Felipe Bauza, vielleicht aus Rücksichten nur leise ausgesprochen hat, finde ich bei näherer Ansicht ganz gegründet. Denn Basil Hall's Beobachtungen, wenn sie einem neueren Calcule unterworfen werden, geben Resultate welche um mehr als 20 Bogenminuten von der Wahrscheinlichkeit abweichen; und bei Ciscar's Bestimmung der Länge von Panama kann man auf die Idee gerathen, als seien die piazzischen Sternpositionen recht absichtlich alterirt worden, blofs um eine schöne Übereinstimmung zu erzwingen.

Dabei, wie überhaupt bei allen von den Spaniern abgeleiteten Längen, wurden diese blofs auf unverbesserte Mondsörter gegründet. — Die Revision, deren Nothwendigkeit früher hier nur durch Raisonnement unterstützt werden konnte, war also jetzt durch Thatsachen erwiesen.

Für den Anfangspunkt meiner Untersuchungen wählte ich den Hafen von Rio de Janeiro, und Malaspina's Route folgend, zum Ziele die Punta del Palmar, welche nach seinen Beobachtungen etwa 20 Bogensekunden nördlich vom Aequator liegt. Auf dieser Strecke hat der unvergleichbare Seemann 176 Punkte bestimmt, welche ich, in der Anlage mittheile, begleitet mit den von mir vorgeschlagenen Änderungen.

Rio de Janeiro schien mir übrigens ein schicklicher Anfangspunkt zu sein; sonst ist mir gar nicht unbekannt, dafs nordwärts bis zum Orinoco noch einige Beobachtungen angestellt worden sind. Aber fast alle Schiffe, welche nach dem stillen Meere, ja sogar nach Ostindien segeln, suchen, bei den Kap-Verdischen Eilanden in den Ostpassat zu kommen, bis sie die Breite von Rio de Janeiro erreichen, dort, wo gleichsam zu Gunsten der Ostindienfahrer, die Winde an die himmelanstrebenden Cordilleras

Digitized by Google

abprallen und, der Macht der Riesenkette weichend, sie in südöstlicher Richtung dem Kap entgegen führen.

Also: die für meinen Zweck dienlichen Resultate beziehen sich auf

Rio de Janeiro,
Tahin,
Chuy,
Buenos-Ayres,
Monte-Video,
San Carlos de Chiloe,
La Concepcion,
Valparaiso,
San Jago de Chili,
Coquimbo,
Ilo,
Callao,
Guayaquil,

und, als damit in Verbindung stehend,

Panama,
Rio-Leyo,
Acapulco.

Die Lage des ersten Haupt-Vergleichungs-Punktes und seiner nächsten Umgebungen gründet sich auf folgende Beobachtungen.

Rio de Janeiro.

Die genaue Ortsbestimmung dieser Stadt ist seit langer Zeit das rühmliche Bestreben unserer seefahrenden Nationen gewesen. Louis Godin, als er von der denkwürdigen peruanischen Gradmessung (oder vielmehr vom Lehrstuhl zu Lima) nach Spanien zurückkehrte, stellte (1751) in Rio de Janeiro einige astronomische Beobachtungen an, um daraus die Länge dieses Orts herzuleiten. Allein die beiden Finsternisse des ersten Jupiterstrabanten gaben Resultate, welche um mehr als drei Zeitminuten von einander abweichen; folglich für unseren Zweck unbrauchbar sind.

Nicht glücklicher waren, in eben diesem Jahre, Lacaille und d'Aprés d. M. welche die Länge aus gemessenen Mondsabständen um zwei Zeitminuten zu klein gefunden haben.

Digitized by Google

Ungleich besser aber als die vorerwähnten Beobachtungen sind diejenigen, welche der Portugiese Bento Sanchez Dorta (1782 sq.) in Rio de Janeiro anstellte, denn: vierzehn Eintritte des ersten Jupiterstrabanten geben die

Länge	$3^h\ 2'\ 21'',2$
Sechsundzwanzig Austritte	$3^h\ 2'\ 27'',8$
im Mittel	$3^h\ 2'\ 24'',5$
oder	$45°\ 36'\ 7'',5$

Sechs, zu Lissabon, gleichzeitig angestellte Beobachtungen machen sie

$45°\ 34'\ 6''$,

und sieben Greenwicher Beobachtungen $45°\ 36'\ 30''$.

Don Francisco de Oliveira Barbosa's Beobachtungen geben die Länge $45°\ 36'\ 18''$, wie die Anlage *B* dies näher bekundet.

Freilich sind sowohl von Dorta als auch von Barbosa noch ein Paar Mondfinsternisse beobachtet worden; sie gaben aber wenig übereinstimmende Resultate, sind auch von anderen ungünstig einwirkenden Umständen begleitet, so dafs es rathsam sein dürfte, sich blofs an die Verfinsterungen der Jupiterstrabanten zu halten und die Länge auf $35°\ 36'\ 13''$ anzusetzen.

Bei dieser Untersuchung habe ich mir jedoch einige geographische Freiheiten erlaubt.

Es war mir nehmlich keinesweges um die Masse sondern vielmehr um die Güte der Beobachtungen zu thun; ich vernachlässigte also die Beobachtungen der drei letzten Jupiterstrabanten. Die Anlage *B* zeigt es auch, dafs die Vergleichung mit de Lambres Tafeln, besser übereinstimmende Resultate giebt, als die mit gleichzeitigen angestellte.

Ferner giebt Barbosa für das Jahr 1782 die atmosphärischen Umstände welche zur Zeit seiner Beobachtungen obwalteteten nicht an, — ich habe diejenigen verworfen, wo nach Dorta's Bemerkung jene ungünstig waren. Denn man darf wohl annehmen, dafs solche für einen oder den andern Punkt der Stadt sich gleich gewesen sind.

Die Vergleichung geschah übrigens mit den de Lambreschen Satellitentafeln. Denn gerade sie sind auf Beobachtungen aus diesen Jahren gegründet worden. Und de Lambre selbst scheint sich von den neuesten Tafeln des ersten Jupiterstrabanten eben keine wesentliche Verbesserung zu versprechen. Das monotone, einförmige Geschäft dieser Trabantenberech-

Digitized by Google

nung haben übrigens zwei sehr talentvolle Mathematiker die Herren Dr. Erman jun. und Herther mit mir getheilt; nicht allein für Rio de Janeiro sondern bis zur Bay von Panama sind sie mir gefolgt.

Das oben gefundene Längenresultat stimmt übrigens mit dem vom Baron Roussin (1819) beobachteten bis auf wenige Bogensekunden überein.

Von Rio de Janeiro aus, darf man übrigens keine zahlreichen Beobachtungen erwarten. Der Seefahrer meidet den Hafen; schon die mistrauischen Behandlungen, wie nur Holländer in Japan sie ertrugen, und die sogar James Cook und andere erdulden mufsten, schrecken zurück. Das mag freilich jetzt anders sich gestaltet haben, — aber noch im Jahre 1817 klagt der holländische Seecapitain L. Pieterse darüber, dafs er in Rio de Janeiro keinen guten Kimm für die Regulirung seiner Seeuhr habe erhalten können. Eine Klage, welche unnöthig gewesen wäre, wenn er am Lande hätte beobachten können oder dürfen.

Unter so bewandten Umständen segelte man lieber nach St. Catarina, wo die Schiffsbedürfnisse wohlfeiler sind — oder, wie der unglückliche La Perouse sich ausdrückt, weil man dort, mit unnützen lästigen Ceremonien keine Zeit zu verlieren braucht.

Tahin.

Im Jahre 1783 verordneten die Portugiesen, in Gemeinschaft mit den Spaniern, eine Grenzbestimmung ihrer südamerikanischen Besitzungen. Die Commission war aus mehreren Astronomen und Geographen zusammengesetzt. Und, wenn sie auch, wie es denn bei solchen combinirten Operationen oft zu gehen pflegt, eben keine besondere Resultate lieferte; so verdanken wir ihr doch eine genaue Küstenaufnahme von Rio Grande de San Pedro bis zur Insel St. Catarina. Denn trotz allen Bemühungen eines Dalrymple, der Portugiesen Rosa-Pinheiro, Manuel Pimentel, Portugal und anderer war die Kenntnifs von den brasilischen Gegenden noch sehr dürftig; selbst die neueren Beobachtungen der Engländer Faden und Hewet scheinen den Bedürfnissen der Seefahrt nicht zu genügen. Wenigstens haben Franzosen noch vor sieben Jahren die Bayadere und Le Favoris dahin abgesandt um diese Gegend aufzunehmen. Ja! sie behaupten gerade zu, dafs alle bisher bekannt gemachten Karten, Fehler haben die der Seefahrt höchst gefährlich werden können (*C. d. t.* 1825 p. 326).

Digitized by Google

Digitized by Google

Anlage *A.*

Beobachter: ..... Espinosa.			Macartney.		Haywood.		Krusenstern.		Hewet.	
Orts-Name.	Breite südlich.	Länge westlich von Paris.	Unterschied in Breite.	Unterschied in Länge.	Unterschied in Breite.	Unterschied in Länge.	Unterschied in Breite.	Unterschied in Länge.	Unterschied in Breite.	Unterschied in Länge.
Point Tagioca	0° 25′ 0″	49° 57′ 37″	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Siera	3 26 0	41 31 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cap Saint Royal	5 12 0	38 8 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Villa d'Olinde	8 0 0	37 27 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cap San Augustin	8 29 0	37 33 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Rio San Francisco de Nord	10 53 0	39 23 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Rio Real	11 40 0	40 20 7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Bahia ou San Salvador ...	13 3 0	42 7 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Morro de San Paul	13 32 30	42 49 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Rio del Velhas	14 48 0	42 49 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Rio Carevellos	18 3 30	42 49 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Rio doce	19 36 0	42 52 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cap San Thomas	21 56 0	43 39 7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cap Frio	23 1 0	44 32 37	.....	.....	0′ 0″	− 22′ 37″	.....	− 35′ 52″	.....	.....
Rio Janeiro	22 54 0	45 38 37	0′ 0″	− 34′ 22″	.....	.....	.....	.....	+ 0′ 4″	− 10′ 22″
Igoape	22 31 0	50 13 7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Santa Catarina (isla de) ..	27 19 30	51 21 37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Desgl. (Südspitze)	27 47 0	51 26 7								

Bemerkung. Espinosa's Bestimmungen sind als Vergleichungspunkte angenommen worden. Das Zeichen + als Espinosa; und so umgekehrt mit dem Minuszeichen.

Digitized by Google

...drew Grant.		Pieterse.		Rumker und Brisbane.		Roussin.		Simonoff.		Godin.		Die Geographen des pariser Längen-Bureau (1827).	
Unterschied in		Unterschied in		Unterschied in		Unterschied in		Unterschied in		Unterschied in		Unterschied in	
...eite.	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.	Länge.
2′ 0″	+ 30′ 38″												
5 0	− 48 22												
5 0	+ 26 38												
2 0	+ 7 38	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	+ 13′ 0″	− 2′ 7″
4 0	+ 1 38												
5 0	− 3 22												
2 0	− 19 50												
3 0	− 22 22												
2 30	− 34 22	.....	.....	.....	.....	− 10′ 37″	−1°35′14″						
3 0	− 22 22												
3 30	− 7 22												
3 0	− 6 22	.....	.....	.....	.....	+ 0′ 57″	− 41′ 1″						
5 0	− 29 52												
7 0	− 37 22	.....	− 37′ 37″	+ 5′ 0″	− 15′ 22″	+ 0′ 18″	− 9′ 3″	.....	.....	.....	.....	− 7′ 0″	− 36′ 7″
0 0	− 39 22	.....	.....	− 0′ 7″	− 17′ 45″	+ 0′ 42″	− 2′ 58″	+ 0′ 4″	− 11′ 59″	.....	−1° 8′ 24″	+ 0′ 10″	− 33′ 37″
3 0	−1°52′52″	.....	.....	.....	.....	+ 7′ 29″	− 16′ 20″						
20 30	−1°22′52″												

...bedeutet: dafs die benannten Beobachter die beigefügten Längen oder Breiten um so viel gröfser gefunden haben,

Digitized by Google

...ird so eingeheftet dafs sie Seite 45 gegenüber steht

Digitized by Google

Don Felix d'Azara verkündet zwar in seiner Reise nach Südamerika und versichert, in Brasilien, in Monte-Video, in Buenos-Ayres u. s. w. eine Menge astronomischer Beobachtungen aller Art angestellt zu haben, bekennt aber zugleich, mit lobenswürdiger Naivität, dafs er das Detail dieser Beobachtungen in Paraguay zurück gelassen, jedoch bereits darum geschrieben habe, um solche mit den, in Europa angestellten Beobachtungen jener Himmelserscheinungen zu vergleichen. Da nun aber zwanzig Jahre verflossen sind, ohne dafs uns jenes Detail näher bekannt geworden wäre; so kann Azara es uns nicht verargen, wenn wir von dem ganzen Längen- und Breitenregister der Örter, Flüsse u. s. w. keinen Gebrauch machen können. Freilich aus keinem andern Grunde, als weil man sich aus Mangel an Einsicht in die wirklichen Beobachtungen, von der Richtigkeit der uns überlieferten Resultate nicht überzeugen kann.

Bei der vorerwähnten Grenzvermessung also, wurden bei Tahin zwei Verfinsterungen des ersten Jupiterstrabanten beobachtet, welche die Länge dieses Punktes 54° 58′ 32″ machten.

Chuy,

eigentlich la Barra del arroyo Llamado Chuy. Ein Grenzpunkt der spanischen Besitzungen in 33° 45′ 35″ südl. Breite.

Man beobachtete hier die Mondfinsternisse vom 6. März 1784, — sie giebt die Länge 55° 34′ 52″,5. Aber dies Resultat scheint mir nicht genau zu sein.

Digitized by Google

Anlage *B*.

Beobachtungen
des Bento Sanchez Dorta,

(zu Rio de Janeiro in den Jahren 1781 und 1783 am Schlosse.)

Zeit.	Eintritte.	Prädikat der Beob.	Zeit.	Austritte.	Prädikat der Beob.	Bemerkungen.
1781 28. Apr.	3h 2′ 61″,4		1781 7. Jun.	3h 2′ 15″,1		
1782 27. Mrz.	2 34,5		30. Jun.	2 1,0		
1. Apr.	2 23,3		16. Jul.	2 25,9		
10. Apr.	2 2,9		23. Jul.	2 23,3		
24. Apr.	2 12,7		1782 20. Jun.	2 29,3	*muito boa*	
3. Mai	2 15,3		28. Jun.	2 26,4		
17. Mai	2 22,7		4. Jul.	2 61,8		
26. Mai	2 11,9	*muit. boa*	20. Jul.	2 40,8	*muito boa*	
28. Mai	2 18,5	(sehr gute)	27. Jul.	2 21,6	*muito boa*	
11. Jun.	2 56,1*		29. Jul.	2 52,3		* Die Beobachtung ist deshalb ausgeschlossen worden, weil sie nur 3½ Tage vor der Opposition gemacht wurde.
1783 6. Mai	2 19,4		4. Aug.	2 41,5		
29. Mai	2 5,3	*muito boa*	12. Aug.	2 22,8		
21. Jun.	2 18,9	*muito boa*	13. Aug.	2 9,7		
23. Jun.	2 21,5		28. Aug.	2 38,7	*muito boa*	
30. Jun.	2 35,1		5. Sept.	2 40,6	*muito boa*	
Im Mittel aus 14 Eintritten..	3h 2′ 21″,2		13. Sept.	2 44,8	*muito boa*	
26 Austritten..	3 2 27,8		21. Okt.	2 27,9		
			1783 1. Aug.	2 22,4		
Im Mittel . . .	3h 2′ 24″,5		17. Aug.	2 26,6	*muito boa*	
			24. Aug.	2 24,2	*muito boa*	
			25. Aug.	2 16,5		
			31. Aug.	2 19,3		
			8. Sept.	2 29,7	*muito boa*	
			16. Sept.	2 22,8		
			17. Sept.	2 28,7		
			17. Okt.	2 9,9	*muito boa*	
			Im Mittel aus 26 Austritten..	3h 2′ 27″,8		

De Lambres Tafeln geben also die Länge von Rio de Janeiro

$3^h\,2'\,24'',5 = 45^\circ\,36'\,7'',5$ westlich von Paris.

Digitized by Google

Correspondirende Beobachtungen gaben die Länge, wie folgt:

1) zu Lissabon im Collegium dos Nobres angestellt.

Zeit.	Länge.	Ein- oder Austritte.	Bemerkungen.
1781 17. August ..	2h 16′ 39″	Austritt	Die Beobachtungen wurden mit einem 3½ füfsigen Achrometer von Dollond und 130maliger Vergrößerung gemacht.
1782 17. März	16 7	Eintritt	
13. August ..	16 22	Austritt	
1783 2. August ..	16 5	Austritt	
16. August ..	16 36	Austritt	
17. September	16 22	Eintritt	
Im Mittel.....	2h 16′ 21″,8		
	+ 45 54,6		Um soviel nehmlich das Collegium westlich von Paris liegt.
	3 2 16,4		
Länge.....	= 45° 34′ 6″		

2) zu Greenwich.

Zeit.	Länge.	Ein- oder Austritte.
1781 29. April ...	2h 54′ 9″	Eintritt
9. Julius ...	53 25	Austritt
1782 19. Junius...	54 2	Austritt
28. Junius...	53 9	Austritt
1783 22. Junius...	51 52	Eintritt
2. August ..	52 27	Austritt
25. August ..	52 27	Austritt
Im Mittel.....	2h 53′ 4″,5	
	9 21,5	
	3 2 26,0	
Länge.....	45° 36′ 30″,0	

Digitized by Google

Beobachtungen
des Francisco de Oliveiro Barbosa.

Zeit.	Länge aus dem Eintritte.	Prädikat der Beobachtungen.	Länge aus dem Austritte.	Bemerkungen.
1782 13. Februar..	3h 2′ 38″,4	*Ceo puoco sereno*		Die mit *Ceo puoco sereno* bezeichneten Beobachtungen sind von dem Endresultate ganz ausgeschlossen worden.
1. März....	2 23,1	desgleichen		
8. März....	2 21,6	desgleichen		
17. Marz....	2 32,9	*Ceo sereno*		
24. März....	2 9,7	desgleichen		
31. März....	2 1,9	desgleichen		
2. April....	2 29,8	*Ceo puoco sereno*		
9. April....	1 55,3	*Ceo sereno*		
2. Mai	2 4,1	desgleichen		
1784 8. Junius..	2 20,5			Desgleichen ist auf die einzige Emersion vom 2. Jan. 1788 keine besondere Berücksichtigung genommen, um nehmlich den Einflufs der Stärke des Fernrohrs zu verringern.
3. Julius ...	2 38,6			
17. Julius ...	2 9,4			
19. Julius ...	2 41,0			
24. Julius ...	2 43,5			
9. August ..	2 56,5			
11. August ..	2 32,1			
1785 13. Julius ...	2 30,3			
20. Julius ...	2 46,9			
5. August ..	2 17,9			
17. August ..	2 10,0			
21. August ..	2 21,0			
28. August ..	2 52,6			
13. September	2 25,5			
28. November	1 56,2			
21. September	2 22,8			
30. October..	2 41,2			
1787 7. October..	2 37,4			
1788 2. Januar.....			3h 2′ 5″,7	
Im Mittel.....	3h 2′ 25″,2			

Digitized by Google

Don Alexandro Malaspina's
Ortsbestimmungen
in der südlichen Hemisphäre an den amerikanischen Küsten.

Digitized by Google

Digitized by Google

Orts-Name.	*A*	*B*	*C*
Cabo Frio	23° 1′ "	44°32′37"	
Rio Janeiro	22 54	45 38 37	— 2′ 24"
Cabo Uvatuva	23 20 30	47 4 37	
Punta Bertioga	23 48	48 20 37	
Punta del rio Iguape	24 31	50 13 7	
Punta N. de Paranagua	25 18	51 21 7	
Punta de la barra de Asicovi	26 13 0	51 24 7	
Punta S. del rio Sireque	27 0	51 30 7	
Punta N. de la isla Catalina	27 19 30	51 21 37	
Punta S. *idem*	27 47	51 26 7	
Villa nueva	28 3	51 25 37	
Villa y barra de la Laguna	28 22	51 30 37	
Torre y Garita de San George	29 19 20	52 25 7	
Punta N. del rio Tramanday	29 57	52 45 37	
Charqueada	30 31	53 2 37	
San Amaro	30 59 15	53 30 52	
Punta de Costa	31 40	53 55 37	
Punta N. de la barra del rio grande de San Pedro	32 10 20	54 36 37	
Arroyo del Tabin en la costa de la Laguna Merin	32 33 30	55 0 57	
Barra del Chuy	33 45 30	56 47 17	
Fuerte de Santa Teresa	33 58 30	56 57 17	
Castillos grandes	34 20 0	56 5 37	
Cabo Santa Maria (Punta S.)	34 40	56 27 37	
Isla de Lobos (el Centro)	35 1 30	57 4 37	
Punta del E. de Maldonado	34 57 40	57 8 37	
Pan de Azucar (montañas en lo interior)	34 48	57 27 7	
Cabeza del Banco Inglés (lo mas N.)	35 10 20	58 14 37	
Isla de Flores (Punta S. S. O.)	34 58	58 15 37	
Monte Video (el observatorio)	34 54 40	58 33 37	+ 3′ 13"
Colonia del Sacramento (la punta)	34 25 30	60 13 37	Von hier bis San Carlos de Chiloe überhaupt
Buenos-Ayres (la casa de Cabildo)	34 36 40	60 43 52	+ 3′ 8".
Enseñada de Baragan	34 45 15	60 19 37	
Cabo San Antonio	36 21 0	59 4 52	
Cabo Corientes	37 59 30	59 59 37	
Punta Rubia	40 34 0	64 42 37	

A südliche Breite nach Espinosa.

B westliche Länge nach Espinosa.

C die von Oltmanns vorgeschlagene Verbesserung der Länge.

Digitized by Google

Orts-Name.	*A*	*B*	*C*
Fuerte del Carmen en Rio Negro	40° 49′ 0″	65° 31′ 37″	Von hier bis San Carlos de Chiloe überhaupt genommen + 3′ 8″.
Puerto de Santa Elena	44 29 30	67 56 37	
Puerto de Corduba	45 44 0	69 49 37	
Cabo Blanco	47 15	68 9 37	
Puerta Deseado	47 45 30	68 17 37	
Cabo de los Desvelos	48 22 0	68 21 7	
Isla de los Reyes	47 55 0	68 6 37	
Puerto San Julian (la boca)	49 10 0	70 1 37	
Puerto de Santa Cruz (Punta N.)	50 17 0	70 49 37	
Cabo Redondo	50 51 0	71 27 37	
Cabo de Buen Tiempo	51 32 0	71 19 37	
Punta S. y. E. de la entrada del rio Gallegos	51 42 30	71 27 37	
Cabo las Virgines	52 20 0	70 36 37	
Cabo Santa Ines	54 7 30	69 15 52	
Cabo San Diego	54 37 0	67 23 52	
Cabo San Juan	54 47 0	66 0 37	
Cabo Buen Suceso	55 0 30	67 35 52	
Cabo de Hornos	55 58 0	69 39 57	
Isla de Diego Ramirez (Extremo S.)	56 33 0	70 55 37	
Cabo Orange	52 29 0	71 35 37	
Cabo San Gregorio	52 40 40	72 16 7	
Punta Santa Maria	53 19 40	73 3 37	
Cabo de San Isidro	53 46 40	73 3 7	
Cabo Forward	53 55 0	73 23 37	
Cabo Galan	53 42 0	74 20 7	
Cabo Tamar	52 48 30	76 28 7	
Cabo Lunes	53 10 0	75 51 37	
Cabo San Ildefonso	53 2 0	76 10 37	
Cabo Cortado	52 47 30	76 59 37	
Cabo Pilares	52 45 30	77 12 37	
Los Evangelistas (el mas meridional)	52 30 0	77 23 37	
Cabo Santiago	50 52 0	77 43 37	
Cabo de tres puntas	49 46 0	78 1 7	
Isla del Huaso (punta S.)	44 4 30	76 57 37	
Punta de Huentemo	42 46 40	76 25 7	
San Carlos de Chiloe (Stadt.)	41 52 0	76 8 17	+ 3′ 3″
Volcan de Pururaque	41 16 30	75 4 57	Von San Carlos bis Valparaiso + 2′ 18″.
Punta de la Galera	39 53 30	75 59 37	
Isla Mocha (punta N.)	38 19 0	76 8 37	
Punta de Tucapel viejo	37 31 0	76 3 57	

Digitized by Google

Orts-Name.	*A*	*B*	*C*
Isla Santa Maria (punta N. y. O.)	37° 0′ 0″	75° 56′ 57″	Von San Carlos bis
Tetas de Biobio (la mas N.)	36 45 40	75 32 7	Valparaiso + 2′ 18″.
La Concepcion (iglesia)	36 49 30	75 23 37	
Talcahuano (el observatorio)	36 42 30	75 28 37	
Puerto de Colluimo	36 32 0	75 19 7	
Rio de Itatá (punta S.)	35 58 30	75 10 37	
Punta de Toro	34 9 0	74 20 57	
Baxos de Topocalma (la mas N.)	33 55 0	74 14 57	
Piedra Blanca	33 24 30	74 7 7	
Punta de la Coruma alta	33 10 0	74 9 57	
Valparaiso	33 2 0	74 0 37	+ 1′ 33″
Ciudad de San Jago de Chiloe	33 26 15	73 11 57	+ 5′ 20″
Puerto de Quintero (punta N.)	32 46 30	73 49 37	Von SanJago bis Co-
Morro de Pichidanque	32 3 0	74 1 37	quimbo + 3′ 45″.
Punta de las Amolanas	31 33 0	74 5 37	
Punta de lingua de Vaca	30 17 30	74 6 37	
Casa en el muelle de Coquimbo	29 56 40	73 41 37	+ 2′ 11″
Ciudad de la Serena	29 54 0	73 36 37	Von Coquimbo bis
Monte de Juan Saldado	29 42 30	73 39 7	Callao de Lima nach
Islas de Paxaros (lo mas S. d. la isla S.)	29 35 0	73 56 37	Verhaltniſs der Breiten-
Isla de Choros (lo mas S. O.)	29 27 45	73 58 22	distanz von + 2′$\frac{1}{6}$ bis
Punta de Guasco	28 29 0	73 38 37	+ 9′$\frac{1}{3}$.
Morro de Copiapo (punta O.)	27 9 0	73 29 22	
Bahia de nostra Señora (punta N.)	25 12 0	73 7 7	
Morro Jorge (lo alto)	23 31 0	72 53 37	
Morro de Mexillores (el centro)	23 5 0	72 45 37	
Isla Guasilla (el centro)	22 31 0	72 30 7	
Islote Blanco	23 0 0	72 45 52	
Cobiza	22 19 0	72 25 37	
Quebrada de Camarones (punta N.)	19 1 30	72 36 22	
Quebrada de Victor (punta S.)	18 43 30	72 40 37	
Monte Gordo	18 30 0	72 35 7	
Morro de Arica (lo mas N.)	18 28 0	72 38 7	
Morro de Juan Diaz	18 9 0	72 54 7	
Morro de Sama (punta O.)	17 57 20	73 13 7	
Punta de Coles (al S. de Ilo)	17 42 0	73 34 7	
Punta de Cornejo	16 39 45	75 6 37	
Caleta de Quilca	16 41 20	- - -	
Morro de Acari	15 20 0	77 30 37	
Morro de la Nasca	15 6	77 47 37	

Digitized by Google

Orts-Name.	A	B	C
La mesa de Donna Maria	14° 42′ 45″	78° 1′ 7″	Von Coquimbo bis Callao de Lima nach Verhältniſs der Breitendistanz von + 2′ $\frac{1}{4}$ bis + 9′ $\frac{1}{3}$.
Morro Lechuza	13 53 30	78 41 37	
Isla San Gallan (punta S.)	13 51 0	78 42 52	
Islote Chincha (lo mas N.)	13 36 0	78 39 52	
Punta de Chilca	12 31 30	79 4 37	
Ruinas de Pachacamac (centro)	12 16 0	79 8 57	
Morro Solar (punta S. O.)	12 12 30	79 18 37	
Castillo del Callao de Lima	12 3 40	79 24 57	+ 9′ 34″
Lima (torre de S. Domingo)	12 3 0	79 18 7	Zwischen Callao und Guayaquil + 8′ 53″.
Isla San Lorenzo (lo mas N. O.)	12 3 30	79 30 52	
Isla del Pescador (lo mas N. y. O.)	11 45 40	79 31 37	
Hormiga chica	11 56 0	80 11 37	
Hormiga grande	11 57 0	80 11 7	
Islote Pelado (centro)	11 27 30	80 2 37	
Isla Mazorque (centro)	11 25 0	79 56 37	
Punta de Aura	11 19 0	79 50 37	
Isla de Don Martin (extremo S. O.)	11 3 30	79 52 7	
Punta S. de Guarmay	10 7 0	80 26 37	
Morro de Casma	9 41 0	80 36 7	
Islas del Ferrol (centro de la mas N.)	9 7 0	80 54 37	
Isla Santa Cruz (extremo S.)	9 1 45	80 56 37	
Isla de Corcobado (centro)	8 56 0	80 58 17	
Isla Viuda (centro)	8 53 0	81 0 7	
Isla de Chao (centro)	8 46 20	81 5 7	
Islas de Guañape (centro de lo mas S.)	8 36 0	81 16 7	
Idem de la mas N.	8 34 40	81 15 37	
Morro de Carretas	8 20 20	81 17 37	
Pueblo Guanchaco	8 4 0	81 25 7	
Morro de Malabrigo	7 45 30	81 43 37	
Punta de Mascemayo	7 28 40	81 52 17	
Punta de Morro Cherrepe	7 11 40	81 57 7	
Morro de Eten	6 56 0	82 13 7	
Isla de Lobos (punta S.)	6 27 0	83 12 17	
Isla de Lobos (Punta N.)	6 22 0	83 11 57	
Punta de la Aguja	5 59 20	83 30 37	
Punta y baxos di Pisura	5 50 0	83 25 37	
Silla de Payta	5 10 0	83 26 37	
Punta de Payta	5 3 30	83 28 57	
Payta	5 6 0	83 25 7	
Punta Pariña	4 42 30	83 38 37	

Digitized by Google

Orts-Name.	*A*	*B*	*C*
Cabo Blanco	4° 19′ 30″	83° 34′ 37″	Zwischen Callao und
Punta Mal-pelo	3 32 0	82 46 7	Guayaquil + 8′ 53″.
El Amortagado (Extremo S. O.)	3 13 40	82 42 7	
Boca de Tambeli	3 15 30	82 16 37	
Baxos de Payana (lo mas N.)	3 19 0	82 31 7	
Isla de la Puna (la punta de Salinas)	3 5 0	82 34 37	
Isla de la Puna (la punta de Arenas)	3 3 40	82 24 37	
Baxo del rio Balao grande	2 54 30	82 6 57	
Pueblo y Estero de Puna	2 47 40	82 14 7	
Isla de Mondragon Grande (lo mas S. y O.)	2 42 0	82 12 37	
Guayaquil	2 12 0	82 9 57	+ 8′ 13″
Punta Chanduy	2 26 30	82 59 7	Zwischen Guayaquil
Punta y ancos del Ancon	2 22 0	83 8 37	und Cabo Pasado.
Punta Santa Elena	2 8 20	83 15 37	
Extremo O. de la Isla Salango	1 38 0	83 8 17	
Punta O. de la isla de la Plata	1 18 45	83 16 37	
Monte Christi	1 2 20	82 58 7	
Cabo San Lorenzo	1 2 0	83 11 7	
Punta del Puerto de Marta	0 56 0	83 0 37	
Punta de Charapoto	0 46 0	82 47 37	
Cabo Pasado	0 21 0	82 47 37	

Digitized by Google

Digitized by Google

Über die Figur der Erde.

Von

Hrn. POSELGER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 25. October 1827.]

Dafs eine gleichförmig dichte in allen Theilen zusammenhängende flüssige Masse nicht anders zu einem Zustande der Ruhe gelangen könne, als wenn ihre Oberfläche die einer Kugel sei, hat schon Archimedes in seiner Abhandlung von schwimmenden Körpern geometrisch dargethan, unter der alleinigen Voraussetzung: bei gleichförmiger und lückenloser Lage der Theile einer Flüssigkeit werde der minder gedrückte, durch den mehr gedrückten in die Höhe getrieben. Es folgte aber hieraus sofort, dafs kein flüssiges elliptisches Sphäroid, eine gleichförmige Dichtigkeit aller seiner Theile vorausgesetzt, durch sich selbst zur Ruhe kommen könne, sondern zu diesem Zweck sich in eine Kugel umbilden müsse. Und eben so nothwendig folgte, dafs eine Kugel gleichförmig dichter Flüssigkeit, ihre Gestalt nicht behalten könne, wenn sie durch irgend einen Antrieb genöthigt werde, um einen ihrer Durchmesser zu schwingen, weil dann die Voraussetzung eines gleichförmigen Drucks der gleichförmig dichten Theile aufgehoben werde.

So weit war, schon in jenem frühen Zeitalter der Wissenschaft, der Weg gebahnt zu den heute bestehenden Kenntnissen von der Erde Gestalt. Die Voraussetzung, sie sei durchaus eine Flüssigkeit damals gewesen, als sie diese ihre Gestalt erlangte, konnte nicht entbehrt werden, denn nur unter dieser war es möglich, ihre Bildung nach durchgreifenden, einer mathematischen Behandlung fähigen, Gesetzen, entstehen zu lassen. In der That scheint dieselbe auch dem, was die wirkliche Erfahrung giebt, gar wohl zu entsprechen. Die feste Rinde der Erde konnte kaum entstehen, ohne die Aufwendung eines Vorrathes von Flüssigkeit. Nach dem Verhältnifs des Umfanges des Festen und des Flüssigen auf der Erdoberfläche gehört

Digitized by Google

diese bei weitem mehr dem letztern an, als dem erstern. Und selbst die erlangten Kenntnisse von dem Innern der Erde, so weit sie gehen, begünstigen eher, als dafs sie bestreiten sollten, die Annahme eines flüssigen im Erstarren begriffenen Zustandes desselben.

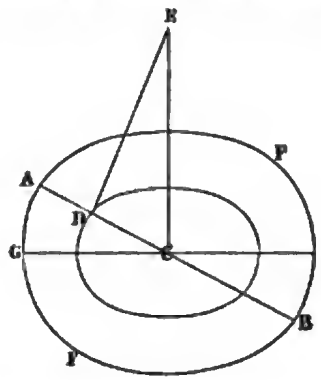
Die Theorie ist also berechtigt, sich zuerst auf die Vorstellung von einem gleichförmigen Flüssigen zu gründen, um für die Abweichungen davon in der Erfahrung einen Vergleichspunkt zu gewinnen, einen um so annehmlicheren, als sich dahin durch rein-mathematische Schlüsse mit vollkommner Genauigkeit gelangen läfst. Von allen Naturkräften, die eine Bewegung und Gestalt hervorbriugen können, wird dabei gänzlich abgesehen, aufser der Schwungkraft, welche die Theile der Masse von der Umdrehungsaxe zu entfernen strebt, und der Gravitation, die, selbige unter einander verbindend, jener entgegen wirkt. Ein Gleichgewicht zwischen beiden ist die Bedingung, dafs die durch den Umschwung augenblicklich gestörte ursprüngliche Ruhe der Kugel, in dem daraus sich bildenden Sphäroid, wieder eintrete. Jene Kräfte aber und dieses Gleichgewicht lassen sich nicht anders auffassen, als unter der Form reiner Raum- und Zahl-Verhältnisse, und werden so der Stoff eines rein-mathematischen Problems, dessen Auflösung nicht nur der Vollendung, sondern selbst der Eleganz eines solchen fähig ist.

Dasselbe zerfällt in zwei wesentlich verschiedene Abtheilungen. Der Druck der Massentheile gegen einander, welchen Archimedes seinem Theorem zum Grunde legt, mufs eine Wirkung sein, der seit Newtons grofser Entdeckung durch den ganzen Zusammenhang des Weltsystems nachgewiesenen Gravitation. Aus dem Gesetze der letzteren wird sich also der bestimmte Werth jenes Drucks auf jeden einzelnen, nach seiner Lage gegebenen Punkt der Masse finden, und daraus die Gleichheit oder Ungleichheit desselben auf jeden einzelnen in bestimmten Verhältnifszahlen angeben, hiermit aber auf das genaueste entscheiden lassen, inwiefern die Gleichheit den Ruhezustand unter allen Theilen begründe, inwiefern die Ungleichheit ihn störe. Dann aber wird zu untersuchen sein, wie, unter der Annahme einer gegebenen Figur des Körpers, da bei ihr an sich selbst kein durchweg gleicher Druck der Theile gegen einander möglich sei, durch Hinzutreten einer neuen, der Schwung-Kraft, das Gleichgewicht unter ihnen bewirkt werden könne.

Digitized by Google

Newton hat beide Fragen auf eine so vollendete Weise beantwortet, dafs an der von ihm für die Erde, wenn selbige als flüssiger homogener Körper betrachtet wird, gegebenen Verhältnifszahl ihrer beiden Hauptaxen gegen einander, nach so vielfältig wiederholten Untersuchungen nichts zu ändern sich gefunden. Nur eine allgemeinere und directere Behandlung des Problems, als Newton gegeben hatte, blieb für das Interesse der Wissenschaft zu wünschen übrig, und diese ist auf neu eröffneten Bahnen der Analysis von mehreren herbeigeführt, worunter hier nur der Laplacischen und der Gaufsischen Auflösung ihrer ausnehmenden Eleganz wegen erwähnt wird, von denen aber die erstere vollkommen entwickelte Ausdrücke für die anziehende Kraft auf Punkte der Oberfläche nur in Beziehung der durch Umwälzung entstandenen Ellipsoide darbietet, wogegen die letztere den Begriff eines Ellipsoids im weitesten Sinne, von drei unter einander verschiedenen Axen zum Grunde legt, und aus dem ganz allgemeinen Ausdruck für die anziehende Kraft desselben, die für das Ellipsoid der einzelnen Gattung, als einen besondern Fall ableitet.

Hiernach könnte es überflüssig scheinen, den schon als abgethan anzusehenden Gegenstand nochmals zur Sprache zu bringen. Dennoch möchten vielleicht die hier folgenden Sätze und Bemerkungen sich einige wohlwollende Aufnahme gewinnen.



$ABFF$, die Basis-Ebene eines geraden Kegels, dessen Scheitel: E; die Höhe: $EC=h$; $CD=r$ ein unbestimmter Abschnitt des Halbmessers der Basis-Ebene; $\angle DCG=\phi$; $\angle DEC=\delta$; $Ed=a$.

Das Flächen-Element also der Basis, in D, ist $=rd\phi.dr$; mithin seine anziehende Kraft auf E, in der Richtung ED, nach dem Naturgesetz der Gravitation,

$$=\frac{rd\phi.dr}{a^2}$$

und daher nach der Richtung EC, dV genannt,

$$dV=\frac{rd\phi.dr}{a^2}\cdot\cos\delta.$$

$$r=h\,tg\,\delta;\quad dr=\frac{hd\delta}{\cos\delta^2};\quad a^2=\frac{h^2}{\cos\delta^2};\quad \text{mithin}$$

$$dV = d\delta \sin \delta . d\phi$$

nach ϕ integrirt

$$V = -\phi . d \cos \delta + \text{const.}$$

und nach δ integrirt, von $\delta = 0$ bis $\delta = \delta$

$$V = \phi (1 - \cos \delta)$$

für die Anziehung der ganzen Basis-Ebene

$$V = 2\pi (1 - \cos \delta)$$

woraus sich also ergiebt, dafs die Spitze eines geraden Kegels von allen der Basis parallelen Schnitt-Ebenen gleich stark angezogen werde.

Eben dieselbe Formel hat Lambert in seiner Photometrie §. 168, für die Stärke der Beleuchtung der Basis eines geraden Kegels durch seine Spitze, als leuchtenden Punkt, und es ist leicht einzusehen, dafs das Gesetz der Lichtverbreitung, mit dem der anziehenden Kraft, nach dem umgekehrten Verhältnifs des Quadrats der Entfernung, da wo diese blos an Flächen haftet, zusammenfalle.

Es ergiebt sich aber aus dieser Formel sehr leicht die anziehende Kraft einer gleichförmig dichten Kugel auf einen Punkt in ihrer Oberfläche.

Stelle nämlich der Kreis, dessen Halbmesser: CD, den Durchschnitt einer Kugel vor, deren Halbmesser $= a$; E den Pol dieses Durchschnitts; $EC = 2a - x$; so wird die anziehende Kraft dieses Durchschnitts, als körperlich $= \pi r^2 dx$, gedacht

$$dV = 2\pi (1 - \cos \delta)\, dx.$$

Es ist aber, nach der Eigenschaft der Kugel

$$x = 2a \sin \delta^2 = 2a (1 - \cos \delta^2)$$
$$dx = -4a \cos \delta . d \cos \delta, \quad \text{also}$$
$$dV = -8\pi a \left\{ \cos \delta . d \cos \delta - \cos \delta^2 d \cos \delta \right\}$$

integrirt von $\delta = 0$ bis $\delta = \delta$

$$V = \pi a \left\{ \tfrac{1}{6} - \tfrac{1}{2} \cos \delta^2 + \tfrac{1}{3} \cos \delta^3 \right\}$$

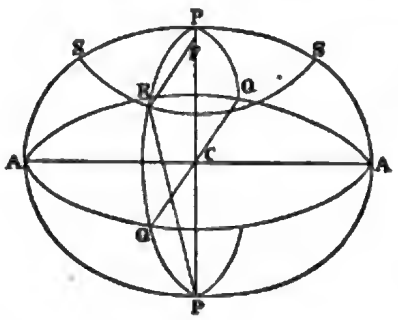
und für die Anziehung der ganzen Kugel, $\delta = \frac{1}{2}\pi$ gesetzt,

$$V = \tfrac{4}{3} \pi a.$$

Digitized by Google

Von der anziehenden Kraft einer Kugel auf einen Punkt in ihrer Oberfläche läfst sich folgender Schlufs machen auf die, auf einen aufser ihr liegenden.

Nehmen wir an, die Dichtigkeit einer Kugel $= \frac{4}{3}\pi a^3$, sei $= 1$, so wird die Masse einer Kugel von denselben Halbmesser, deren Theilchen aber die Dichtigkeit $= \delta$ haben, sein $= \frac{4}{3}\pi\delta^3 . a^3$. Liege nun aufser der Kugel $= \frac{4}{3}\pi a^3$ ein Punkt in der Entfernung von ihrem Mittelpunkt $= A$. Breiten wir die Masse der Kugel in einen Raum aus, in welchem sie mit ihrer Oberfläche den Punkt berührt, so wird die Masse dieser Kugel sein $= \frac{4}{3}\pi\delta^3 A^3$ und $\delta = \frac{a}{A}$. Die Dichtigkeiten der Massentheilchen, damit die Massen beider gleich sein, werden sich also umgekehrt verhalten, wie die Halbmesser. Nun richtet sich die anziehende Kraft der Kugeln auf einen Punkt ihrer Oberflächen, alles übrige gleich gesetzt, nach ihrem Masseninhalt. Also ist die Anziehungskraft der Kugel, deren Halbmesser $= A$ auf den gegebenen nun in ihre Oberfläche fallenden Punkt $= \frac{4}{3}\pi\left(\frac{a}{A}\right)^3 A = \frac{4}{3}\frac{\pi a^3}{A^2}$. Hiernach zieht eine Kugel einen aufser ihr gelegenen Punkt mit derselben Kraft an, als wenn ihre ganze Masse sich in ihrem Mittelpunkte befände. Und eben dieses findet auch auf Ellipsoide, mit Berücksichtigung des in beiderlei Körpern verschiedenen, Anwendung.



Sei ferner $AAPP$ ein Ellipsoid durch Umwälzung, dessen grofse halbe Axe CA, $= a$; die kleine $CP = b$; $PPQQ$ eine Ebene durch die Drehaxe PP, Meridian-Ebene; $AAQQ$ die darauf senkrechte, durch die grofse Axe; SRS ein Parallelkreis; $\angle SPR = \phi$; R der Durchschnittspunkt des Meridians $PRQP$ mit dem Parallelkreis SRS; $RP = r$; $\angle RPP = \delta$; RF Halbmesser des Parallelkreises parallel der QC; mithin PF, FR, bei F rechtwinkliche Coordinaten von R; $PRPQ$ eine Ellipse, deren halbe Axen: a, b.

Ein Flächenelement der Ebene PRP in R ist

$$= rd\delta . r \sin\delta d\phi ;$$

die anziehende Kraft, des, als Pyramide gedachten Elementes RP, dessen Basis in R, die Spitze P, auf diese

$$\int \frac{(r^2\, d\delta \sin\delta d\phi)\, dr}{r^2} = r d\delta \sin\delta d\phi, \quad \text{in der Richtung } PR$$
$$= -r\cos\delta . d\cos\delta . d\phi, \quad \text{in der Richtung } PP.$$

Die Bedingungsgleichung aber, nach welcher R im Umfange der Ellipse $PRQP$, liegt, ist

$$b^2 . r^2 \sin\delta^2 = 2a^2 b . r\cos\delta - a^2 . r^2 \cos\delta^2 ;$$

hieraus, wenn wir $\frac{a^2 - b^2}{b^2} = \lambda^2$ setzen,

$$r = \frac{2a^2}{b} \cdot \frac{\cos\delta}{1 + \lambda^2 \cos\delta^2} .$$

daher dV, die anziehende Kraft der Pyramide PR auf P

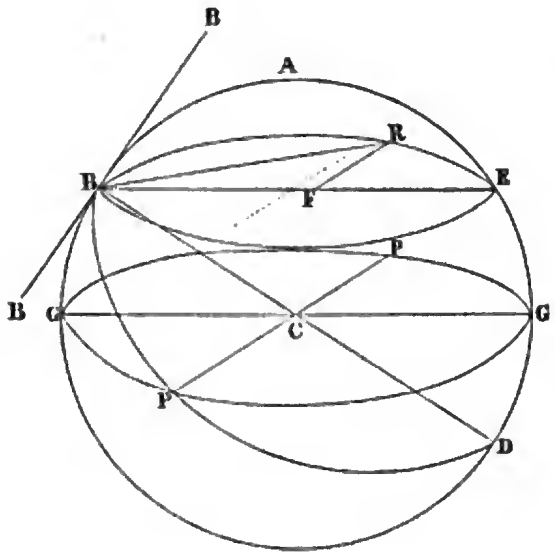
$$= -\frac{2a^2}{b} \cdot \frac{\cos\delta^2 . d\cos\delta}{1 + \lambda^2 \cos\delta^2} \cdot d\phi ;$$

dies nach ϕ integrirt von $\phi = 0$ bis $\phi = 2\pi$ giebt

$$dV = -\frac{4\pi a^2}{b} \cdot \frac{\cos\delta^2 . d\cos\delta}{1 + \lambda^2 \cos\delta^2} ;$$

und integrirt von $\delta = 0$ bis $\delta = \frac{\pi}{2}$

$$V = \frac{4\pi a^2}{b} \cdot \frac{1}{\lambda^3} \left\{ \lambda - arc\ \mathrm{tg}\ \lambda \right\}$$
$$= 4\pi b \cdot \frac{1 + \lambda^2}{\lambda^3} \left\{ \lambda - arc\ \mathrm{tg}\ \lambda \right\} \ldots\ldots (1)$$



Um die anziehende Kraft des Ellipsoids durch Umwälzung auf einen Punkt, B, im Äquator ABA, zu bestimmen, wird durch B eine der Umdrehungsaxe PP parallele Ebene gelegt, welche also die Oberfläche des Ellipsoids in einer Ellipse schneidet, BRE: diese ist ähnlich einer, ihr parallel, durch den Mittelpunkt C gelegten, also dem Meridian, dessen halbe, grofse und kleine Axe sein mögen $= a, b$. Durch B den Äquator-Durch-

Digitized by Google

messer BD gezogen und BB senkrecht auf BE, und in der Ebene, BRE; ferner BR nach irgend einem Punkte R in dem Umfange BRE. Sei der spitze Winkel $RBB = \delta$; RF parallel der Umdrehungsaxe PP: daher BF, FR bei F rechtwinkliche Coordinaten des Punktes R. Der Winkel welchen die Ebenen $BERF$, und $PPBD$ mit einander einschliefsen, sei $= \phi$.

Wird nun das Element BR, körperlich, als eine Pyramide betrachtet, deren Basis in R und deren Höhe $= BR = r$, so ist die Basis, als Differential-Element

$$= r d\delta . r \sin \delta d\phi ;$$

daher die anziehende Kraft der Pyramide auf B, nach der Richtung BR

$$= - r . d \cos \delta . d\phi ;$$

nach der Richtung BE,

$$= - r \sin \delta . d \cos \delta . d\phi ;$$

nach der Richtung BD,

$$dV = - r \sin \delta . d \cos \delta . \cos \phi d\phi .$$
$$= - r \sin \delta . d \cos \delta . d \sin \phi .$$

Vermöge der Natur der Ellipse aber ist die Bedingungsgleichung, nach welcher R in dem Umfange BRE liegt, wenn die halbe grofse Axe desselben a, und die kleine β gesetzt wird

$$\beta^2 . r^2 \sin \delta^2 = 2\beta^2 a . \sin \delta - a^2 . r^2 \cos \delta^2, \quad \text{woraus,} \quad \frac{a^2 - b^2}{b^2} = \lambda^2 \text{ gesetzt,}$$

$$r = 2a \frac{\sin \delta}{1 + \lambda^2 \cos \delta^2} .$$

Mithin

$$dV = - 2a . \frac{(1 - \cos \delta^2) d \cos \delta}{1 + \lambda^2 \cos \delta^2} . d \sin \phi .$$

Es ist aber auch

$$a = a \cos \phi ; \quad \text{folglich}$$

$$dV = - 2a \frac{(1 - \cos \delta^2) d \cos \delta}{1 + \lambda^2 \cos \delta^2} . \cos \phi \, d \sin \phi ,$$

nach ϕ integrirt von $\phi = 0$ bis $\phi = \pi$,

$$V = - a\pi \int \frac{(1 - \cos \delta^2) d \cos \delta}{1 + \lambda^2 \cos \delta^2} ;$$

nach δ integrirt von $\delta = 0$ bis $\delta = \pi$,

Digitized by Google

$$V = \frac{2a\pi}{\lambda^3}\left\{(1+\lambda^2)\,arc\ \mathrm{tg}\,\lambda - \lambda\right\}.$$

$$= \frac{2b\pi\sqrt{(1+\lambda^2)}}{\lambda^3}\left\{(1+\lambda^2)\,arc\ \mathrm{tg}\,\lambda - \lambda\right\} \ldots\ldots (2).$$

Diese Formeln für die anziehende Kraft unter dem Pol und der unter dem Äquator, sind mit den Laplacischen, selbst dem Ausdrucke nach, genau übereinstimmend.

Newton, um von der gegebenen Centrifugalkraft der Erde unter dem Äquator auf das Axenverhältnifs, einen Schlufs machen zu können, berechnete die Anziehung unter dem Pol und die unter dem Äquator eines Ellipsoids durch Umdrehung, dessen Axenverhältnifs = 100 : 101.

Dies zum Grunde gelegt, ergiebt sich

$$\lambda = \sqrt{0,0201}$$

$$arc.\,\mathrm{tg}\,\lambda = 0,14083645,$$

welches nach obigen Formeln, das Verhältnifs der Anziehung unter dem Äquator auf der Oberfläche des Sphäroids, zu der Anziehung unter dem Pole giebt.

$$= 18923 : 18947,6 = 500 : 500,6,$$

wofür Newton setzt 500 : 501.

Sei $\frac{a-b}{b} = \delta$, die Abplattung auf die kleinere Hauptaxe bezogen. Dann

$$\lambda^2 = 2\delta + \delta^2.$$

Wird in den Functionen (1) und (2) von λ, λ in Reihen nach steigenden Potenzen von δ entwickelt, so erhält man

P, die Anziehung des Ellipsoids auf den Pol,

$$= \frac{4\pi b}{3}\left\{1 + \frac{4}{5}\delta - \frac{2}{7}\delta^2 + \frac{8}{105}\delta^3 - \text{u. s. w.}\right\}$$

A, die Anziehung desselben auf einen Punkt im Äquator

$$= \frac{4\pi b}{3}\left\{1 + \frac{3}{5}\delta - \frac{9}{35}\delta^2 + \frac{11}{105}\delta^3 - \text{u. s. w.}\right\}.$$

Nun ist $a = b\,(1+\delta)$; daher

$$\frac{Aa - Pb}{Pb} = \frac{A(1+\delta) - P}{P}$$

Digitized by Google

Dieser Werth des Übergewichts einer vom Mittelpunkt nach der Oberfläche unter dem Äquator sich erstreckenden flüssigen Säule, über eine solche mit ihr communicirende vom Mittelpunkt bis zur Oberfläche unter dem Pol, welcher, um ein Gleichgewicht bestehen zu lassen, der Verminderung der Schwere unter dem Äquator durch die Schwungkraft gleich sein mufs, $= \phi$ gesetzt, so ist, das Verhältnifs der Fliehkraft zur Schwere unter dem Pol,

$$\phi = \tfrac{4}{5}\delta - \tfrac{2}{175}\delta^2 + \tfrac{8}{875}\delta^3 - \text{u. s. w.}$$

Ohne merklichen Fehler wird die Reihe rechts mit dem Gliede $\frac{8}{875}\delta^3$ sich schliefsen können, bei der geringen Abweichung des Erdsphäroids von einer Kugel.

Setzen wir nun $\phi = \frac{4}{5}\delta$, sehr nahe,

so verhält sich δ wie ϕ, und Newtons Verfahren, von der Centrifugalkraft des von ihm fingirten Sphäroids, dem Axenverhältnifs desselben und der gegebenen Centrifugalkraft der Erde auf das Axenverhältnifs der letzteren nach der Regeldetri zu schliefsen, wird hierdurch als Annäherung einleuchtend. Es ergiebt sich aber auch sofort, wenn $\phi = \frac{1}{288}$ gesetzt wird

$$\delta = \tfrac{5}{4.288} = \tfrac{1}{230,4}.$$

Die Auflösung der quadratischen Gleichung

$\frac{2}{175}\delta^2 - \frac{4}{5}\delta + \phi = 0$, giebt unter derselben Bedingung

$$\delta = 35 \pm \sqrt{1224,6962}$$
$$= 35 \pm 34,99566$$

und es ist $\delta = 35 - 34,99569 = 0,00434 = \frac{1}{230,4}$.

Die Auflösung endlich der cubischen Gleichung

$$\tfrac{8}{875}\delta^3 - \tfrac{2}{175}\delta^2 + \tfrac{4}{5}\delta - \phi = 0$$

giebt $\delta = 0,00434$, mit der vorigen gleichlautend, und

$$\delta^2 - 1,24566\,\delta + 87,55406 = 0,$$

wovon beide Wurzeln unmöglich sind.

Das Gesetz, nach welchem sich die Schwere, des Gleichgewichtes wegen, bei Umdrehung der Erde auf den der geographischen Breite nach verschiedenen Punkten der Oberfläche richten mufs, findet sich am leichtesten auf folgende Weise:

Digitized by Google

Sei r der Halbmesser eines Punktes, dessen geographische Breite $= L$; L' der Winkel zwischen r uud der Äquatoraxe; p die Schwere auf der Oberfläche in r. Die Bedingung des Gleichgewichtes, das Sphäroid als flüssig gedacht, ist

$$pr = \text{const.} = k$$

$$p = \frac{k}{r}, \text{ für jedes } p \text{ und das dazu gehörige } r.$$

p ist der Druck der Schwere nach der Richtung der r. Sei p' derselbe, nach der Richtung der Normal zerlegt. Diese macht mit r den Winkel $(L-L')$; folglich ist

$$p' = \frac{k \cos (L-L')}{r}.$$

Es ist aber, vermöge der Natur der Ellipse

$$r = \frac{b(1+\lambda^2)}{\sqrt{(1+\lambda^2 \cos L^2)}} \cdot \frac{\cos L}{\cos L'},$$

$$\operatorname{tg} L' = \frac{\operatorname{tg} \lambda}{1+\lambda^2}; \text{ und daher}$$

$$\operatorname{tg} (L-L') = \frac{\lambda^2 \operatorname{tg} L}{1+\lambda^2+\operatorname{tg} L^2} = \frac{\lambda^2 \sin L \cos L}{1+\lambda^2 \cos L^2}.$$

Aus diesen Ausdrücken für die Tangenten ergeben sich die der Cosinus:

$$\cos L' = \frac{(1+\lambda^2) \cos L}{\sqrt{\{1+(2\lambda^2+\lambda^4) \cos L^2\}}},$$

$$\frac{\cos L}{\cos L'} = \frac{\sqrt{\{1+(2\lambda^2+\lambda^4) \cos L^2\}}}{1+\lambda^2},$$

$$\cos (L-L') = \frac{1+\lambda^2 \cos L^2}{\sqrt{\{1+(2\lambda^2+\lambda^4) \cos L^2\}}}; \text{ daher}$$

$$\frac{\cos (L-L')}{r} = b \frac{\{1+\lambda^2 \cos L^2\}^{\frac{3}{2}}}{1+(2\lambda^2+\lambda^4) \cos L^2}$$

sehr nahe

$$= b \left\{1+\tfrac{3}{2}\lambda^2 \cos L^2\right\} \left\{1-2\lambda^2 \cos L^2\right\};$$

wenn wir die mit höheren Potenzen von λ, als der zweiten, multiplicirten Glieder der entwickelten Reihen vernachlässigen. Unter derselben Bedingung ist also

$$p' = kb \left\{(1-\tfrac{1}{2}\lambda^2) + \tfrac{1}{2}\lambda^2 \sin L^2\right\}.$$

Digitized by Google

Sei nun P' die Schwere unter dem Pol, und A' die unter dem Äquator, so wird für $L = 90^\circ$

$$P' = kb,$$

und für $L = 0$

$$A' = \frac{kb}{\sqrt{(1+\lambda^2)}} = \frac{kb^2}{a};$$

mithin $P' : A' = a : b$.

Auf gleiche Weise ergiebt sich für p, die Schwere nach der Richtung r, unter irgend einer Breite L, wenn wir die Gröfse von der Ordnung λ^4 vernachlässigen, ganz derselbe Ausdruck: daher die Schwere nach der Normal, von der nach der Richtung r sich nur um eine Gröfse von der Ordnung λ^4 unterscheidet.

Die Constante k ist arbiträr. Setzen wir $k = \frac{4}{3}\pi$ und $(1 - \frac{1}{2}\lambda^2) + \frac{1}{2}\lambda^2 \sin L^2 = \delta^3$, so wird allgemein

$$p = \frac{4}{3}\,\frac{\pi\delta^3 b^3}{b^2}.$$

Das Sphäroid wirkt also auf den Punkt in der Oberfläche, wie eine Kugel von der Dichte δ und dem Halbmesser b, deren Masse sich in dem Mittelpunkte vereinigt.

Die Länge eines an verschiedenen Orten der Erdoberfläche gleiche Zeiten schwingenden Pendels, richtet sich genau nach dem Gehalt der darauf einwirkenden Schwere. Sie kann daher als Function der Excentricität des Erdkörpers und der geographischen Breite ihres Ortes in die Stelle gesetzt werden, wodurch sich, wenn wir sie mit l bezeichnen, ergiebt:

$$l = x + y \sin L^2,$$

in welchem Ausdruck, $k = 1$ gesetzt, die Gröfsen x und y als Functionen der Excentricität und des Umfanges der Erde erscheinen, welche sich durch die Beobachtung unmittelbar bestimmen lassen, wenn durch sie von Örtern verschiedener Breite eines Meridians, diese und die jedesmalige Länge des gleichzeitig schwingenden Pendels gegeben wird.

Der Prüfstein der Theorie wäre nun die vollkommne Übereinstimmung aller Beobachtungen innerhalb der Grenzen der nach Wahrscheinlichkeit möglichen Beobachtungsfehler, zu einerlei Ergebnifs, da die zu ermittelnden Constanten nur auf einerlei Weise vorhanden sein können. Dann auch ihre Übereinstimmung mit den auf der Oberfläche der Erde vorzuneh-

Digitized by Google

menden Messungen, da die der Theorie zum Grunde liegende Voraussetzung ihrer sphäroidischen Gestalt, zugleich die symmetrische Anordnung der Theile ihrer Oberfläche gegen einander, als flüssig betrachtet, auf eine einzige gesetzliche Weise bedingt. Allein schon die ersten hierüber angestellten Versuche gaben eine von dem Newtonischen Vergleichungspunkte zu weit abweichende Excentricät, als dafs der Grund hiervon in etwas anderm gesucht werden könnte, als in der Unhaltbarkeit der Hypothese von einer gleichförmigen Dichtigkeit der Erdmasse, welche auch schon der bloſse Augenschein, so weit er sich über die Oberfläche erstreckte, als naturwidrig in Zweifel ziehen mufste. Mit ihr aber fiel das darauf errichtete Gebäude und die Wissenschaft erhielt nun die Aufgabe für eine Masse von ungleicher Dichtigkeit ihrer Theile, wie wahrscheinlich die Erde ist, die Bedingungen ihres Gleichgewichtes, und zugleich die nach den Gesetzen eines solchen geformte, der Beobachtung zugängliche Aufsenseite aufzufinden, so dafs ihre Räumlichkeit durch Pendel und Maafsstab bestimmt werden könne. Es fällt in die Augen, dafs diese Aufgabe in der weitesten Ausdehnung genommen, ganz unlösbar sein müsse. Liefse sich eine vollkommne Unregelmäfsigkeit, mathematisch gesprochen, in dem innern Bau der Erde gedenken, so fiele offenbar die Untersuchung ihrer Gestalt dem bloſsen Empirismus anheim, und vergeblich wäre es, ihn *a priori* gesetzlich leiten zu wollen.

Irgend eine mathematisch aufzufassende Regel der Anordnung der Theile und einer continuirlich fortgehenden Veränderung ihrer Dichtigkeit, ist also um der Lösbarkeit selbst, der Aufgabe, willen, vorauszusetzen nothwendig. Dann aber läfst sich da, wo chemische, magnetische, galvanische, überhaupt physische Gesetze aller Art, in die einfachen Wirkungen der bloſsen Gravitation so wesentlich störend einzugreifen scheinen, kaum irgend eine Theorie ganz übereinstimmend erwarten, mit dem, was äufserlich die Beobachtung ergiebt. Sie wird alles leisten, wenn sie die von einander abweichenden Erfahrungen in enge Grenzen zu bringen vermag.

Unter denen, welche, mit Aufgebung der Hypothese einer gleichförmigen Dichtigkeit der Erde, der Untersuchung ihrer Gestalt, die viel wahrscheinlichere einer Veränderlichkeit, jener zum Grunde legen, haben sich besonders Clairaut und Laplace die ausgezeichnetsten Verdienste um die Wissenschaft erworben. Jener, obgleich er sich der damals schon nicht wenig vorgerückten und von ihm selbst bedeutend geförderten Analysis

Digitized by Google

bedient, befolgt doch hauptsächlich das construirende Verfahren der Geometrie, sich von dem Einzelnen zum Allgemeinen erhebend, und wird dadurch hin und wieder, um bequeme Rechnungsausdrücke zu erhalten, zu Annäherungen genöthigt, deren Einfluſs auf die Genauigkeit der Endresultate sich nicht immer mit vollkommner Gewiſsheit angeben lassen dürfte. Dieser, Laplace, behandelt das Problem rein analytisch; aus dem allgemeinsten Gesichtspunkte, alles auf einen und denselben Grund des Gesetzes der Gravitation beziehend und in strengem Zusammenhange daraus entwickelnd, und, wo Annäherungen nothwendig werden, diese so anordnend, daſs der Werth ihrer Abweichung von unbedingter Genauigkeit angegeben, und, wo es nöthig wäre, selbst vermindert werden könne. Dabei ist es wohl sehr überraschend, wie beide auf so ganz verschiedenen Wegen in einem so verwickelten und viel umfassenden Gegenstande, zuletzt ganz genau zu einerlei Ziel gelangen. Ein Beispiel dieser Art gehört ohne Zweifel zu den seltner vorkommenden in der Geschichte der Wissenschaft und scheint von dem gröſsten Interesse für diese, als solche, durch die Bestätigung, welche der Werth jeder der beiden ganz verschiedenen Methoden mit den einer jeden eigenthümlichen besondern Vorzügen, aus so merkwürdigem Übereintreffen beider erlangen muſs: daher es mir erlaubt sei, den Gang den jeder von ihnen nimmt, hier in möglichster Kürze anschaulich zu machen.

Clairaut, wie Laplace, denkt sich das Sphäroid in Schichten zertheilt, deren Durchschnitte mit einer Ebene, Ellipsen sind von einem ihnen allen gemeinschaftlichen Mittelpunkt, dem Mittelpunkte des Sphäroids, so, wie sie sich in der Ebene zeigen müſsten, von welcher die Erde durch die Umdrehungsaxe geschnitten würde. Er denkt sich ihre Dichtigkeit und ihre Gestalt auf eine stetige Weise, nach irgend einem durchgreifenden Gesetz, vom Mittelpunkte bis zur Oberfläche sich ändernd. Hiermit vereinigt er die Vorstellung, von einem die Oberfläche der Erde bedeckenden Flüssigen, zu dessen Gleichgewicht nothwendig erfordert wird, daſs der von dem ganzen Sphäroid ausgehende Druck auf jeden seiner Theile in auf ihre Krümmung senkrechten Richtungen erfolge. Er zerlegt diese Normalkraft in eine nach dem Mittelpunkt hin und in eine darauf senkrecht gerichtete Kraft, und bestimmt das Verhältniſs dieser beiden Kräfte unter einander nach der Bedingung, daſs sie zusammen die Normalkraft als Diagonale

Digitized by Google

erzeugen. Diese Kräfte nun, so weit sie von unbestimmt bleibender Gestalt und Dichtigkeit der Schichten abhängen, können nur als allgemeine Integrale dargestellt werden, die ihren Werth erst durch die Angabe irgend eines für jene geltenden Naturgesetzes erlangen. Sie zeigen sich aber in ihrer Entwickelung als im Zusammenhange stehend mit der Centrifugalkraft unter dem Äquator, und mit der Excentricität der obersten und zugänglichen Schicht des Erdkörpers. Und es ergiebt sich zwischen diesen letztgenannten Gröfsen, mittelst der Darstellung jenes Verhältnisses der Kräfte gegen einander eine sehr merkwürdige Beziehung, die als die Grundlage aller mathematischen Betrachtung der Erde angesehen werden kann.

Man denke sich eine gerade Linie aus dem Mittelpunkte nach irgend einem Punkte der Oberfläche gezogen, und einen Abschnitt derselben bis zu irgend einer der Schichten . . . . . $= r$;
die der letzteren gehörige Dichtigkeit . . . . . $= R$;
die Applattung dieser elliptisch geformten Schicht $= \varrho$;
die Entfernung r bis zur untern Seite der die Oberfläche bedeckenden gleichförmigen Flüssigkeit . . $= a$;
die Abplattung derselben . . . . . $= \alpha$; und
die Abplattung derOberfläche. . . . . $= \delta$;
das Verhältnifs der Fliehkraft unter dem Äquator zur Schwere daselbst . . . . . $= \phi$;
so findet Clairaut

$$\delta = \frac{6\int R d(r^5\varrho) - 6a^5.\alpha + 15\phi\int R r^2 dr + 5\phi - 5\phi a^3}{30\int R r^2 dr + 4 - 10a^3}.$$

Es ergiebt sich hieraus:

$$15(2\delta-\phi)\int R r^2 dr - 6\int R d(r^5\varrho) = (10a^3-4)\delta - 6a^5\alpha - 5\phi(a^3-1).$$

Wird in dem Theile dieser Gleichung rechts mit Clairaut gesetzt a, der Äquatorhalbmesser, $= 1$ und unter der nahe richtigen Voraussetzung, dafs die untere Seite des die Erde bedeckenden Flüssigen, die ähnliche elliptische Gestalt habe, mit der oberen Seite, also $\alpha = \delta$ so wird

$$6\int R d(r^5\varrho) + 5(\phi - 2\delta)\int R d.r^3 = 0,$$

eine Gleichung, welche in Laplace's Theorie sich mit denselben Zahlen und Symbolen, als Endresultat seiner Untersuchung gleichlautend wiederholt.

Digitized by Google

Zunächst ergiebt sich daraus ferner

$$(1) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{3\int R d(r^5\varrho)}{5\int R r^2 dr} = 3\delta - \frac{3}{2}\phi,$$

als eine allgemeine Beziehung der Centrifugalkraft der Erde unter dem Äquator, auf ihre Excentricität.

Dann aber lassen sich daraus verschiedene besondere Beziehungen zwischen beiden auf eine sehr einfache Weise für gegebene Gesetze der Änderung der Dichtigkeit und der Gestalt der Schichten ableiten, die zu einem Mittel dienen können aus den an der Oberfläche gemachten Beobachtungen, auf die Beschaffenheit des Innern zu schliefsen.

Nehmen wir an, die Dichtigkeit jeder Erdschicht ändere sich nach irgend einer Potenz ihrer angenommenen Entfernung r vom Mittelpunkte, und setzen wir dem gemäfs

$$R = r^n;$$

das ähnliche werde für die sich ändernde Gestalt der Erdschicht angenommen: daher

$$\varrho = \delta . r^m$$

gesetzt, so dafs die Entfernung vom Mittelpunkt bis zur Oberfläche $= 1$ sei, so wird

$$\int R r^2 dr = \frac{r^{n+3}}{n+3}$$

$$\int R d(r^5\varrho) = \delta \cdot \frac{m+5}{m+n+5} \cdot r^{m+n+5},$$

woraus, wenn wir r bis zur Oberfläche nehmen, mittelst obigen Clairautschen Satzes sich ergiebt

$$\delta = \frac{5}{4} \cdot \frac{m+n+5}{m-mn+5} \phi$$

In einem homogenen Ellipsoid ist $n=0$, dann verschwindet das m von selbst aus der Gleichung. Wir erhalten dann, wie oben für das homogene Ellipsoid

$$\delta = \frac{5}{4} \cdot \phi,$$

was auch für eine Änderung der Schichten ihrer Gestalt nach angenommen werden möge.

Werden die Schichten als unter sich ähnlich angenommen, so ist $m=0$

$$\delta = \frac{5+n}{4} \cdot \phi,$$

Digitized by Google

mithin, wenn dabei die Dichtigkeit vom Mittelpunkt nach der Oberfläche zunähme, folglich n positiv wäre, die Abplattung jederzeit gröfser, und im umgekehrten Fall jederzeit kleiner sein würde, als im Fall gleichförmiger Dichtigkeit. Hierbei ist noch besonders merkwürdig der Fall, wenn $n = -1$, d. h. wenn die Dichtigkeit vom Mittelpunkt aufwärts in gleichem Verhältnifse abnähme, als die Entfernung zunimmt. Alsdann ist

$$\delta = \phi$$

die Abplattnng gleich dem Verhältnifs der Centrifugalkraft zur Schwere. Da die bisher gesammelten Beobachtungen die Abplattung immer kleiner geben, als die Newtonische, und die beiden erwähnten Gröfsen nach Mehrheit der Beobachtungen sich dem Verhältnisse der Gleichheit nähern, so haben wir hiernach allerdings Grund auf eine nahe Ähnlichkeit der Schichten untereinander und eine abnehmende Dichtigkeit derselben vom Mittelpunkt bis zu der Oberfläche, nach einem einfachen Verhältnisse zu schliefsen.

Die oben gegebene Gleichung für die Beziehung der Excentricität und der Abplattung der Erde auf einander erscheint als abhängig von der Hypothese, welche man als Gesetz der fortschreitenden Änderungen der Dichtigkeit der Erde und der Figur ihrer Schichten zum Grunde legen mag. Allein die in ihr enthaltenen hierher gehörigen Integrale lassen sich eliminiren, und eine durch die Beobachtung zu findende Gröfse an ihre Stelle setzen. Zu dem Ende bestimmt Clairaut allgemein die Anziehung eines sich um seine kleinere Axe drehenden Ellipsoids, wie auch der innere Bau derselben nach Dichtigkeit und Figur beschaffen sein möge, auf irgend einen Punkt der Oberfläche und leitet davon die Schwere unter dem Pol ab und unter dem Äquator. Jene $= P$ gesetzt, diese $= \pi$, so findet er

$$(2) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{P-\pi}{\pi} = 2\delta + \phi - \frac{3\int R d(r^5 \varrho)}{5\int R r^2 dr}.$$

Und diese Gleichung mit der vorigen (1) verbunden, giebt

$$\frac{P-\pi}{\pi} + \delta = \frac{2}{5}\phi.$$

Dies ist das berühmte nach seinem Erfinder benannte Theorem, welches heute allen Schlüssen aus beobachteten Pendelschwingungen auf die Excentricität der als ellipsoidisch vorausgesetzten Oberfläche der Erde zur Grundlage dient. Es bedarf, um auf das Gegebene in Anwendung gebracht

Digitized by Google

zu werden, keiner Hypothese mehr, sondern allein zweier zur Hand liegenden Thatsachen: des Betrages der Zunahme der Schwere vom Äquator bis zum Pol, und der Centrifugalkraft unter dem Äquator.

Laplace findet auf seinem Wege ganz dasselbe und in der nämlichen Form; mithin läfst sich von Seiten einer allgemeinen Theorie der Erde, für den Mangel an genauer Übereinstimmung der bisher angestellten Pendelversuche zu einer einzigen Figur der Erdoberfläche, schwerlich noch ein besonderes Auskunftsmittel erwarten. Doch ergiebt sich aus den beiden verschiedenen Herleitungen das Endresultat, dafs, um dahin zu gelangen, zwei Voraussetzungen unumgänglich waren, deren wohl keine von beiden als dem wirklichen ganz entsprechend angesehen werden darf. Die eine, dafs die Dichtigkeit in dem Erdkörper eine Function der Entfernungen sei vom Mittelpunkte, oder, nach Laplace's genauerer Bestimmung, vom Schwerpunkte des Sphäroids, und demgemäfs continuirlich, nach demselben Gesetze sich ändere; die andere, dafs dieses nach allen Richtungen hin auf dieselbe Weise geschehe, oder, was dasselbe ist, dafs diejenigen Massentheile welche zusammen zu einerlei Erdschichte gehören, auch die nämliche Dichtigkeit haben. Dann aber wird die Theorie ganz und gar gegründet auf die Bedingungen des Gleichgewichts eines Flüssigen, im mathematischen Sinne, nach welchem, mit Beiseitesetzung der besonders bedingten Cohärenz der Theile, die sie aneinander knüpft, eine vollkommne Verschiebbarkeit derselben den Grundbegriff bildet, und hiermit steht die Vorstellung von einem die Oberfläche der Erde überall bedeckenden Flüssigen in einem unzertrennlichen Zusammenhange, als wesentliche Grundbedingung der Theorie.

Stellen wir uns aber die Erde in den ersten Augenblicken ihrer Bildung zu einem zusammen hängenden Ganzen, als ein flüssiges Gemenge vor von Massentheilchen, die durch die ihnen eigenen chemischen und physischen Kräfte auf die verschiedenste Weise sich einander zu nähern oder zu fliehen streben, so ist es unmöglich anzunehmen, dafs dieses ohne die bedeutendste Einwirkung auf den innern Bau und auf die Gestalt der äufsern Oberfläche geblieben sein sollte, wenn auch das Gesetz der alle die Theile gleichmäfsig belebenden Gravitation und des dadurch bedingten Gleichgewichts, unfehlbar den überwiegendsten Antheil an der Gestaltung des Ganzen gehabt hat, wie sich dieses aus der Natur der Sache ergiebt und durch

Digitized by Google

die ellipsoidische Gestalt, welche an den Himmelskörpern beobachtet wird, seine Bestätigung erlangt.

Dann zeigt sich auch zwischen der wirklichen Vertheilung des Festen und des Flüssigen auf der Erdoberfläche und der Annahme eines die letztere überall bedeckenden gleichförmig dichten Flüssigen dem bloßen Blick auf den Erdglobus ein entschiedener Widerspruch, der ein wesentliches Grundelement der mathematischen Theorie der Erde betrifft.

Die Natur bildet überall keine krummlinigte, vollkommen regelmäßig mathematische Körper da, wo viele ganz verschiedenartige Kräfte in einander greifen, wenn auch das Streben dahin ihren Bildungen zum Grunde liegt. Es läßt sich also wohl mit der größten Wahrscheinlichkeit annehmen, daß auch die Erde, wie sehr auch die ellipsoidische Gestalt in ihr vorherrschen möge, doch kein Ellipsoid im mathematischen Sinn darstellen könne. Die wahre Gestalt ihrer Oberfläche wird nur durch das Meer im ruhigen Zustande sinnlich wahrnehmbar. Auf dem festen Lande ist, was so heißt, nur eine leitende Idee, welche wir mit der Luftblasse in der Libelle und mit dem Faden des Bleilothes verfolgen. Es ist also die Gestalt, welche durch Beobachtung gefunden wird, weit weniger ein Zusammenhang außer einander liegender nach einer Regel geordneter Theile, als die Folge der Veränderungen der Schwere auf der Erdoberfläche, nach innerem Gehalt und normaler Richtung. Wenn nun aber schon geringe Erhebungen fester Theile, als: Berge, Felsen, das Bleiloth von der ihm durch die Anziehung des Sphäroids ertheilten Richtung abzulenken vermögen, wie viel mehr werden Abweichungen von einer im Allgemeinen geltenden Regel da entstehen, wo in dem Innern der Erde die allgemeinen Gesetze der Gravitation durch die besonders hinzu getretenen Kräfte der Cohärenz auf eine solche bemerklich abweichende Weise bedingt worden sind.

Nach dem mäßigen Überschuß der mittleren specifischen Schwere des Erdkörpers über die des Wassers, der obersten und wenigst dichten Erdschicht, könnte im Allgemeinen erwartet werden, daß die Veränderungen der Dichtigkeit in dem Innern der Erde nur eine geringe Abweichung ihrer Gestalt bewirkt haben müsse von derjenigen, welche sie bei durchweg gleichförmiger Dichte würde erhalten haben. Übrigens ermangelt es der Geodäsie an einer unmittelbaren Bestimmung der Länge der beiden

Digitized by Google

Hauptaxen der Erde, und dieselbe kann nur mittelbarerweise aus Messungen an andern Orten, mithin betheiligt von dem Einflusse der Örtlichkeiten, erlangt werden, daher das Hauptelement, die Länge der Äquatoraxe als eine innerhalb gewisser Grenzen, nach den dabei zumGrunde gelegten Messungen variirende Gröfse erscheint. Durch eine genauere Wahrscheinlichkeitsrechnung nun läfst es sich über allen gegründeten Zweifel nachweisen, dafs die Abweichungen der Angaben über die Figur der Erde, aus den in so grofser Zahl und in so hoher Vollkommenheit angestellten neuesten Pendelbeobachtungen, in Beziehung auf das Theorem von Clairaut, keinen Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden können. Die Berechnung aber der wahrscheinlichsten dieser Angaben unter allen, nach der bekannten Methode, stützt sich offenbar auf die Formel der gesetzlichen Veränderung der Schwere unter verschiedenen geographischen Breiten, und kann daher nur Beziehungsweise als die wahrscheinlichste betrachtet werden, insofern von der überwiegenden Wahrscheinlichkeit abgesehen wird, dafs jene Veränderung, wegen Abweichung der Natur von den strengen Forderungen der Theorie nicht ganz genau so gesetzlich statt findet, als die mathematische Formel es vorschreibt. Es scheint also durch jene Beobachtungen selbst bestätigt zu werden, was aus der oben angestellten Betrachtung folgt, dafs nämlich das Ergebnifs der allgemeinen Theorie über die Figur der Erde nur als eine mittlere Annäherung zu betrachten sei, welche desto mehr der Natur entsprechen werde, je weniger besondere Localursachen die allgemeinen der Gravitation und des Gleichgewichts der Schwere afficiren.

Auf den Einfluls solcher Localursachen auf die Pendelschwingungen, ist längst die Aufmerksamkeit aller Beobachter gerichtet: die wirksameren davon sind aber ohne Zweifel die tiefer in der Erde liegenden, die als nicht leicht bestimmbare Gröfsen sich der Berechnung entziehn.

Wird angenommen, dafs die Erdschichten sehr nahe einander ähnlich sind, so haben wir oben gesehen, dafs die Abplattung der Oberfläche im Verhältnisse zur Schwungkraft unter dem Äquator jederzeit kleiner ist, wenn die Dichtigkeit der Massentheile vom Mittelpunkt nach der Oberfläche hin abnimmt, als wenn sie constant bleibt. Hiernach wird das Newtonische Abplattungsverhältnifs als ein Maximum zu betrachten sein, und als eine Grenze über welche hinaus die Gröfse eines durch Beobachtung gefundenen nicht steigen dürfe, ohne dasselbe, wie auch seine äufsere Wahrscheinlichkeit

Digitized by Google

nachgewiesen sei, als unzulässig zu charakterisiren. Eine zweite Grenze, des Minimums nämlich, hat Laplace's tiefe Forschung in den Ungleichheiten der Mondsbewegung entdeckt. Die Nichtkugelförmigkeit (*nonsphéricité*), der Erde giebt der Bewegung dieses Himmelskörpers eine Ungleichheit in der Breite und eine in der Länge, deren constante Coëfficienten sich durch Beobachtung bestimmen lassen, und eine Function sind der Abplattung des Erdkörpers und der Fliehkraft unter dem Äquator, so dafs der Werth der ersteren aus dem bekannten Werthe der letzteren und aus der Beobachtung durch eine leichte Rechnung gefunden werden kann.

Der Coëfficient der Ungleichheit in der Breite hat diese Form:

$$\frac{(\alpha\varrho - \frac{1}{2}\alpha\phi)}{g-1} \cdot \left(\frac{D}{a}\right)^2 \sin\lambda \cos\lambda$$

wo

$\frac{D}{a}$ die mittlere Parallaxe für die Epoche 1750;

λ, die Schiefe der Ekliptik für dieselbe Epoche . . . . $= 23^\circ\ 28'\ 17''9$,

$g-1$, eine durch Beobachtung bestimmmte Constante . . $= 0,00402179$,

$\alpha\phi$, das Verhältnifs der Centrifugalkraft zur Schwere, unter dem Äquator . . . . . $= \frac{1}{289}$;

$\alpha\varrho$, das Abplattungsverhältnifs.

Nach Bürgs genauesten Beobachtungen ist jener Coëfficient

$= 24''6914 = 8''0000136$, nach dem Sexagesimalsystem.

Hiernach giebt die Rechnung die Abplattung der Erde $\frac{1}{304,07}$.

Die von der Länge des Mondsknotens abhängige Ungleichheit der Mondsbewegung in der Länge, hat den constanten Coëfficienten

$$\frac{19}{2} \cdot \frac{(\alpha\varrho - \frac{1}{2}\alpha\phi)}{g-1} \cdot \frac{D^2}{a^2} \cdot \sin\lambda . \cos\lambda . \gamma\,; \quad \gamma = 0,0900807.$$

Nach Bürgs Beobachtungen ist derselbe

$= 20''987 = 6''79987$, nach dem Sexagesimalsystem.

Die Rechnung giebt aus diesen Daten die Abplattung der Erde $= \frac{1}{305,05}$.

In diesem nahen Zusammentreffen zweier aus ganz verschiedenen Beobachtungen gezogenen Gröfsen zu einer und derselben, erscheint die

Digitized by Google

Erde in ihren dynamischen Beziehungen auf die Bewegungen des Mondes als ein Sphäroid von ungleichförmiger Dichtigkeit. Wegen der Entfernung beider Himmelskörper werden aber viele der an der Oberfläche der Erde auf die Pendelschwingungen wirkenden Localursachen, als Gröfsen niederer Ordnung aus der Gesammteinwirkung der Erde auf den Mond verschwinden. Mithin wird die gefundene Abplattung von beinahe $\frac{1}{305}$ als die allgemeinere Bedingung der Gestalt der Erde anzusehen sein, die vorzugsweise auf den Gesetzen der Gravitation und des Gleichgewichts beruht. Mit Recht ist daher dieselbe als eine Normalgröfse zu betrachten, welcher sich die auf der Erde angestellten Beobachtungen desto mehr nähern müssen, je mehr sie, von blos örtlichen Einflüssen befreit, das Ellipsoid nach einer überwiegenden Regel als das allen besondern Messungen zum Grunde liegende darstellen sollen. Nichts desto weniger dürfen sie von dieser Norm noch auf beiden Seiten bedeutend abweichen, ohne darum von ihrer Glaubwürdigkeit zu verlieren, wenn sie aufserdem auf hinreichenden Gründen der Wahrscheinlichkeit beruhen. Ja, bei der grofsen Zahl der bis jetzt angestellten Beobachtungen und der aufserordentlichen Genauigkeit des Verfahrens dabei, läfst sich sogar keine Hoffnung mehr hegen, dafs auf irgend einem neuen Wege eine gröfsere Übereinstimmung derselben erreicht werden dürfe, als die bisherige. Dies gilt besonders von den vorhandenen Pendelbeobachtungen, deren grofse Einfachheit kaum die Begehung irgend merklicher Fehler zuläfst. Eher liefse sich eine genügende Fehlerlosigkeit an den durch Messungen von Bogen auf der Erdoberfläche zur Ermittelung ihrer Excentricität bezweifeln, wegen der Weitläuftigkeit und Zusammengesetztheit des dabei statt findenden Verfahrens, welches in so viele von einander getrennte, auf so verschiedenen Punkten der Erdoberfläche angestellte einzelne Operationen zerfällt, die zu einem Ganzen zusammentreffen sollen.

Was dieses nun insbesondere betrifft, so kann allerdings nach dem Grade der Wahrscheinlichkeit der Ergebnisse jeder einzelnen Operation, in deren Zusammenhange, die des Hauptergebnisses, welches uns die Gestalt der Erde kennen lehrt, bestimmt werden. Es kann hier nicht die Absicht sein darauf ausführlich einzugehen. Ich erlaube mir an diesem Orte, allein in Hinsicht auf die Berechnung einer Gradlänge und die Vergleichung derselben unter einander zum Behuf der zu findenden Excentricität des Erdellipsoids einige Bemerkungen zu machen.

Digitized by Google

Wenn wir setzen:

a, den Äquatorhalbmesser des Erdsphäroids;

ε^2 das Quadrat der Excentricität $\frac{a^2-b^2}{a^2}$;

$$A = \frac{1.3}{2.2}\varepsilon^2 + \frac{3.3.5}{2.4.8}\varepsilon^4 ;$$

$$B = \frac{1.3}{2.2}\varepsilon^2 + \frac{3.5}{2.8}\varepsilon^4 ;$$

$$C = \frac{3.5}{2.4.8}\varepsilon^4 ;$$

G, die in der Maafseinheit des a ausgedrückte Länge eines elliptischen Meridian-Gradbogens;

L, die Polhöhe des Mittelpunkts der Winkelweite (*Amplitudo*), von G;

so erhalten wir durch Rectification des ellliptischen Meridians:

$$G = a\,(1-\varepsilon^2)\,\left\{(1+A)\,arc\,1^\circ - B\sin 1^\circ\cos 2L + \tfrac{1}{4}C\sin 2^\circ\cos 4L\right\}.$$

Legen wir die Walbeck'sche Abplattung $\frac{1}{302,75}$ zum Grunde, so ergiebt sich

$$\tfrac{1}{4}C\sin 2^\circ = 0,000000017,$$

welches mit $a\,(1-\varepsilon^2)$ multiplicirt, weniger als 0'3 Par. beträgt.

Wiewohl also der Coëfficient des Theiles rechts der Gleichung nur die ersten drei Glieder einer ins unendliche fortgehenden Reihe enthält, so werden wir uns ohne merklichen Fehler auf dieselben beschränken, und sogar noch das dritte Glied weglassen dürfen, da denn der Ausdruck sehr nahe diese Form

$$G = x + y\sin L^2$$

gewinnt; dieselbe, welche die Veränderungen der Pendellänge unter verschiedenen geographischen Breiten bedingt.

Ist also gleich diese Formel, auf welche die Bestimmung der wahrscheinlichsten Excentricität der Erde gegründet wird, nur annäherungsweise richtig, so übersieht sich doch leicht, dafs sie in Beziehung auf diese als vollkommen genau zu betrachten ist.

Eine Annäherung von derselben Art und Gröfse ist es, wenn bei Vergleichung der Bogen unter einander, um die Excentricität der Erde zu ermitteln, die Länge des Grades aus der Länge irgend eines wirklich gemessenen Parallelenabstandes durch einfache Anwendung der Regel de Tri berechnet wird.

Digitized by Google

Der von Delambre und Méchain von Dünkirchen bis Barcelona gemessene Parallelenabstand ist, wie die dazu niedergesetzte Commission der Gelehrten bestimmt hat, $= 551584,72$ Toisen;

die dazu gehörige Winkelweite $= 9°6738$
und die Breite der Mitte $= L = 46° 11' 58''$.

Hiernach bekommen wir für die Mitte des in Norden die ganze Messung begrenzenden Grades.

$$L' = 51° 2' 11'',$$

und für die des Grades in Süden

$$L'' = 41° 21' 45''2.$$

Die von Norden nach Süden in gleichen Abständen auf einander folgenden drei Gradbogen sind dann:

$G' = 57066^t12$	
$G = 57018^t41$	Diff. $= 47^t71$
$G'' = 56970^t57$	- $= 47^t85$

Hiernach ist also bis auf 0^t14 der in der Mitte der ganzen gemessenen Länge liegende Grad wirklich das arithmetische Mittel, wie es sich durch die Regel de Tri ergiebt, und mufs es um so genauer sein je kleiner der gemessene Bogen ist, dem er gehört. Es wird also zum Behuf der Bestimmung der Ellipticität der Erde keines genaueren Verfahrens zur Ermittelung der Gradlängen, als jenes wegen seiner Bequemlichkeit sich vorzugsweise empfehlenden bedürfen.

Um endlich mittelst der von ihrem Erfinder benannten, Maupertuisschen Formel die Excentricität aus den Gradlängen zu finden, setzt man

$$G = r.arc\ 1°,$$

wo r den Halbmesser der Krümmung bezeichnet, welcher der Mitte der Winkelweite eines elliptischen Meridian-Gradbogens angehört, nämlich:

$$r = \frac{a(1-\varepsilon^2)}{(1-\varepsilon^2 \sin L^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Was also genau nur für das Differentialelement eines solchen Bogens richtig ist, wird auf einen ganzen Gradbogen ausgedehnt. Was es nun für ein Bewandnifs habe mit dem auf solche Weise begangenen Fehler, ergiebt sich sehr leicht, wenn wir nach der genaueren Formel setzen

$$G = a(1-\varepsilon^2)\left\{(1+A)\,arc\ 1° - B \sin 1° \cos 2L + \tfrac{1}{2}C \sin 2° \cos 4L\right\}$$

Digitized by Google

und sin 1°; sin 2° darin vertauschen mit *arc* 1°, 2*arc* 1°, worauf sich ergiebt:

$$G = a(1-\varepsilon^2).arc\,1^\circ\left\{(1+A) - B\cos 2L + C\cos 4L\right\} \text{ d. h.}$$

$$G = a(1-\varepsilon^2)\,arc\,1^\circ\left\{1 + A - B + C + (2B-8C)\sin L^2 + 8C\sin L^4\right\}$$

Nun ist

$$A - B + C = 0$$
$$2B - 8C = \tfrac{3}{2}\varepsilon^2$$
$$8C = \tfrac{3\cdot 5}{2\cdot 4}\varepsilon^4;$$

folglich

$$G = a(1-\varepsilon^2)\,arc\,1^\circ\left\{1 + \tfrac{3}{2}\varepsilon^2\sin L^2 + \tfrac{3\cdot 5}{2\cdot 4}\varepsilon^4\sin L^4\right\}$$
$$= \frac{a(1-\varepsilon^2)}{(1-\varepsilon^2\sin L^2)^{\frac{3}{2}}}\cdot arc\,1^\circ.$$

Mithin erhalten wir den für das Differentialelement geltenden Ausdruck selbst für die ganze Gradweite, wenn wir in der Berechnung des letzteren statt der Sinus von 1° und 2°, die Bogen setzen. Wie grofs der Unterschied ist zeigt sich sofort an dem oben erwähnten Grade in Frankreich. Derselbe ist, nach der genaueren Formel berechnet, wie oben,

$$= 57018''41$$

und, wenn die Bogen statt der Sinus gesetzt werden,

$$= 57018''39$$

mithin der Unterschied $= \quad 0''02$, auf die ganze Gradlänge etwas mehr als 1 Par. Zoll.

Einen solchen Grad der Genauigkeit hat also die Berechnung der Abplattung der Erde aus gemessenen Meridiangraden, nach der gewöhnlichen Methode. Nicht geringer ist die womit jede einzelne Operation bei einer Gradmessung und ihre Verbindungen unter einander nach den bekannten Vorschriften aus Winkel- und Längenmessungen berechnet werden. Können also nur die letzteren für fehlerfrei gehalten werden, und das können sie bis auf unmerklich kleine Gröfsen, wenn diejenigen Mittel, welche dazu die heutige Vollkommenheit der Mefswerkzeuge darbietet, mit vollendeter Kunst der Beobachtung in Anwendung kommen: dann wird auch die aus Vergleichung zweier Meridian-Gradlängen sich ergebende Abplattung der Erde als eben so genau zu betrachten sein. Nichts desto weniger haben alle bisher angestellten Gradmessungen noch nicht zwei Paar Gradlängen ge-

Digitized by Google

liefert, die nicht in ihren Ergebnissen merklich von einander abgewichen wären. Alle können sie unter sich, so wie die der Pendelbeobachtungen, in Übereinstimmung nur nach einer Wahscheinlichkeitsrechnung gebracht werden dadurch, dafs ein Ellipsoid bestimmt wird, von dessen Ergebnissen die durch Beobachtung gefundenen am wenigsten abweichen. Dennoch wird ein solches hypothesisches Ellipsoid mit seiner für der Natur am nächsten kommend gehaltenen Excentricität nicht die Erwartung begründen, dafs die nach der Voraussetzung eines solchen berechnete Gradlänge, so genau die wirkliche an demselben Ort auf der Erdoberfläche statt findende darstellen werde, um eine Prüfung durch Beobachtung überflüssig zu machen. Und in der That ist es bis jetzt unmöglich gewesen, ein sicher zu erwartendes Resultat irgend einer neuen Gradmessung an einem gegebenen Orte durch Rechnung vorher zu bestimmen.

Wenn wir die seit Snellius Vorgange auf verschiedenen Punkten der Erdoberfläche angestellten Gradmessungen überschaun, so ergiebt sich die Unmöglichkeit, ihnen, oder auch nur den berühmtesten und bewährtesten unter ihnen, jeder denselben Grad des Vertrauens zu schenken, oder die Verschiedenheit hierin genau nach Zahlen zu bestimmen. Die einzige ganz entscheidende Prüfung der Zuverlässigkeit der einzelnen, wäre die Wiederholung der Messung mit den neu hinzu gekommenen Hülfsmitteln der immer fortschreitenden Wissenschaft. Die wirklich angestellte Probe aber mit dem Schwedisch-Lappländischen Grade ist nicht so ausgefallen, dafs man sich über die Richtigkeit anderer auf ältern Messungen gegründeter Angaben beruhigen könnte.

Man kann also wohl, ohne irgend einem berühmten Namen zu nahe zu treten, mit Recht annehmen, dafs, ungeachtet der vorhandenen bedeutenden Anzahl von Gradmessungen, es doch deren nur wenige giebt, die als völlig authentische Zeugen über das wichtige astronomische Element, die Abplattung der Erde, anzusehen wären.

Zu den am meisten hierzu geeigneten möchten wohl ohne Zweifel die von Lambton in Indien gemessenen gehören. Mit ihnen den ebenfalls zum gröfsten Vertrauen berechtigenden schwedischen von Suanberg gemessenen Grad verbunden, läfst sich daraus um so mehr ein sicheres Ergebnifs über die Abplattung erwarten, als die weite Entfernung der einen von dem andern, Hinsichts der geographischen Breite, den Einfluss der in ihnen etwa

Digitized by Google

enthaltenen Fehler auf die Berechnung der Excentricität, in der Vergleichung, auf ein Minimum zu bringen dient.

Nach Lambtons Angabe in *Philos. transac.* 1823, S. 27, ist, reducirt auf das parlamentarische Normalmaafs, von Süden nach Norden,

(1) ..... $L = 9^\circ\,34'\,44''$; $G = 60477{,}09$ Fathoms
(2) ..... $L' = 13^\circ\,2'\,55''$; $G' = 60490{,}31$ —
(3) ..... $L'' = 16^\circ\,34'\,42''$; $G'' = 60511{,}65$ —

Den schwedischen Grad setzt derselbe $= 60955{,}00$ Fathoms unter der Breite: $66^\circ\,20'\,12''$.

Hieraus ergiebt sich nach der Formel $\varepsilon^2 = \frac{\left(\frac{G'}{G}\right)^{\frac{2}{3}} - 1}{\left(\frac{G'}{G}\right)^{\frac{2}{3}} \sin L'^2 - \sin L^2}$ die Abplattung α genauer

zu (1): ..... $\varepsilon^2 = 0{,}006903804$; $\alpha = \frac{1}{289{,}0}$

zu (2): ..... $\varepsilon^2 = 0{,}0064550$; $\alpha = \frac{1}{305{,}6}$

zu (3): ..... $\varepsilon^2 = 0{,}006440567$; $\alpha = \frac{1}{311{,}5}$.

Diese drei Abplattungen, die an Zuverlässigkeit keiner andern nachzustehen scheinen, treffen also sehr nahe mit der aus den Ungleichheiten der Mondsbewegung folgenden, zusammen; und es ist merkwürdig dafs die erste darunter genau gleich ist dem Verhältnisse der Centrifugalkraft zur Schwere unter dem Äquator, welches der Vermuthung Raum geben würde, dafs die Dichtigkeit der Erdschichten in dem einfachen Verhältnisse ihrer Entfernungen vom Mittelpunkte abnehmen. Dafs aber diese Abplattungen eben um ihres nahen Zusammentreffens willen mit der Laplaceschen, ein besonderes Gewicht erhalten, möchte schwerlich auf ganz einleuchtenden Gründen beruhn.

Denn offenbar ist das Ellipsoid, welches durch Gradmessungen allein gefunden werden kann, kein anderes als das der Oberfläche. Dagegen ist die Wirkung der Nichtkugelförmigkeit der Erde auf den Mond, einer dynamischen Gröfse, nicht der Erdoberfläche allein, sondern der ganzen Erdmasse zuzuschreiben. Wenn wir also nicht gerade hin als Gewifsheit annehmen dürfen, dafs die Erdschichten alle einander ähnlich sind, so wird die Figur der übrigen Erdschichten nicht minder von Einfluſs auf den Mond sein, als die der Oberfläche: woraus es möglich zu werden scheint, dafs die

Digitized by Google

Mondsungleichheiten eine Abplattung des Erdsphäroids geben, die nicht dieselbe ist mit der der Oberfläche. Mit gröfserem Rechte liefse sich behaupten, dafs die aus den Pendelbeobachtungen sich ergebenden Abplattungen für desto Naturgemäfser zu eraehten, je mehr sie sich der Laplacesehen näherten, wenn diese nicht wiederum so sehr den Localeinwirkungen ausgesetzt wären, welche in der allgemeinen Wirkung der Erdmasse auf den Mond verschwinden. Übrigens möchte sich aus folgender Überlegung ein Unterschied, der Gattung nach ergeben, zwischen den Ergebnissen der Pendelbeobachtungen, und denen der Gradmessungen. Bei allen Operationen der letzteren hat die Schwere kein anderes Geschäft, als dafs sie die Richtung der Schwerlinien, die Lage der die Erdoberfläche in jedem angegebenen Punkt berührenden Horizontalebenen, bestimmt, auf welchen die gemessenen Bogen und Winkel entworfen werden. Der innere Gehalt der Schwere, der in derselben Normalrichtung verschieden sein kann, je nachdem die Dichtigkeit der in dieser Richtung liegenden Massentheile verschieden ist, hat darauf keinen weiteren Einfluſs. Dagegen wird derselbe mit seinem ganzen Werth auf das Pendel wirken und dessen Schwingungen in derselben unveränderten Richtung beschleunigen oder verzögern, je nachdem die ganze Summe der in die Normale treffenden Massentheile als waehsend oder sich vermindernd angenommen wird.

Ist dieses richtig, so möchte auch nicht jederlei Art von Beobachtungen welche sich auf die Gestalt der Erde beziehen, dieselbe Abplattung zum Grunde gelegt werden können, so sehr übrigens, wäre sie ein ganz regelmäfsiges Ellipsoid, nur eine und die nämliche für alle gelten könnte.

Die aus den Mondsungleichheiten folgende wird als nnveränderlich, in unmittelbarer Beziehung auf die Bewegung der Himmelskörper, zu betrachten sein. Sie dürfte daher zu astronomischem Gebrauch den Vorzug verdienen, so wie die durch Messungen zu bestimmende wahrscheinlichste mittlere, zu geographischem. Es ist für die Anwendung der Wissenschaft auf das Leben ein glücklicher Umstand, dafs die Erde nur wenig von der Gestalt einer Kugel abweicht, und dafs die bisher durch Beobachtung gefundenen Abplattungen derselben unter sich selbst eben so nur wenig von einander verschieden sind. Welche darunter die einzig wahre, und ob die Erde wirklich ein solcher Körper sei, dem nur diese einzige zugelegt werden könne, scheint nach der heutigen Lage der Sachen unmöglich zu entschei-

Digitized by Google

den: daher man sich vor der Hand wird begnügen müssen, den davon abhängigen Kenntnissen nur bis auf eine gewisse Entfernung nahe zu kommen, und sich der nothwendigen Schranken derselben mit klarer Einsicht bewufst zu werden.

Um aus der vorhandenen überreichen Masse von Erfahrungen über die Abplattung des Erdkörpers mit Hülfe der Theorie die demselben wirklich entsprechende entnehmen zu können, scheint es hauptsächlich mit auf die Beantwortung folgender Fragen anzukommen:

Da, wie nicht zu bezweifeln ist, die Richtung des Bleilothes, die Lage der Luftblase in der Libelle, die Schwingung des Secundenpendels, nicht blos von der allgemeinen Schwere des Sphäroids, sondern auch von der localen Beschaffenheit einzelner Theile der Erdoberfläche und der nächsten darunter liegenden bestimmt werden: sind diese Werkzeuge geeignet, über das Ganze zu entscheiden?

Da die Erde kein Flüssiges, wie jeder Theorie über ihre Figur, als unentbehrliche Annahme zum Grunde liegt, sondern, wenigstens Theilweise, erstarrt ist: läfst sich annehmen, dafs diese Erstarrung nach einem solchen Gesetze erfolgt sei und ferner erfolge, dafs dadurch ihre ursprüngliche Figur, die sie nach der Hypothese in ihrem flüssigen Zustande annehmen mufste, immerfort dieselbe geblieben sei; oder ist es nicht wahrscheinlicher, dafs sie sich nach Gesetzen, die noch erst zu finden wären, im Laufe der Zeit änderte und zwar so merklich, dafs der Einflufs davon auf die Werkzeuge des Geodäten sich äufsern könnte? Wäre aber dies, würde dann das Mêtre für ein unveränderliches Maafs für alle Zeiten zu erachten sein?

Da endlich die Änderungen der Schwere an der Oberfläche des Erdkörpers, wenn sie schon merklich auf die zu ihrer Ermittelung dienenden Werkzeuge in der unmittelbaren Verbindung mit ihnen einwirken, noch für den Mond als verschwindende Gröfsen zu betrachten sein möchten: kann darum die Aussage dieses als entscheidend über die Zweifel gelten, welche die an der Erde gemachten Erfahrungen darbieten? —

Digitized by Google

Über

die Darstellung beliebiger Funktionen mittelst Reihen, die nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen eines Winkels fortschreiten.

Von

H^rn. DIRKSEN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 1. Februar 1827.]

Das Problem, die Werthe einer beliebigen Funktion, ein gegebenes Intervall hindurch, mittelst Reihen auszudrücken, die nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen von Gröfsen fortschreiten, welche den unabhängigen Veränderlichen proportional sind, ist bekanntlich, selbst in der neuesten Zeit, mehrfach besprochen, und, durch zwei von Frankreichs ausgezeichnetsten Analysten, von verschiedenen Seiten betrachtet und behandelt worden. Herr Poisson (*Journ. de l'école polyt. Cah. XVIII. p.* 422. *Paris* 1820.) bedient sich einer unbestimmten, jedoch positiven, Hülfsgröfse k, welche, Anfangs >0 angenommen, nach der Integration gleich Null gesetzt wird. Namentlich, um z. B. die Gleichung

$$\text{(A)}\quad f(x)=\frac{2}{l}\left\{A_1\sin\frac{\pi x}{l}+A_2\sin\frac{2\pi x}{l}+A_3\sin\frac{3\pi x}{l}+\cdots A_i\sin\frac{i\pi x}{l}+in\,inf.\right\},$$

wo ganz allgemein

$$\text{(B)}\quad \ldots\ldots\ldots\ldots\quad A_i=\int_0^l da\,f(a)\sin\frac{i\pi a}{l}$$

ist, zu gewinnen, betrachtet der Verfasser dieselbe unter der Form

$$\text{(C)}\quad \ldots\ldots\quad f(x)=\frac{2}{l}\int_0^l\left\{\sum_{i=1}^{i=\infty}\sin\frac{i\pi x}{l}\sin\frac{i\pi a}{l}\right\}f(a)\,da,$$

Digitized by Google

und geht nun von dem Ausdrucke

$$(D) \ldots\ldots\ldots \frac{2}{l}\int_0^l \left\{\sum_{i=1}^{i=\infty} e^{-ki} \sin\frac{i\pi x}{l} \sin\frac{i\pi\alpha}{l}\right\} f(\alpha)\, d\alpha$$

aus, der sichtbar zu dem in (C) enthaltenen führt, indem man $k=0$ setzt, und in Bezug auf das allgemeine Glied der, zwischen den Klammern enthaltenen, unendlichen Reihe den Factor e^{-ki} deshalb erhalten hat, um selbige convergent zu machen. Nachdem der Werth dieses Ausdrucks unter der Voraussetzung $k>0$ bestimmt worden, wird $k=0$ gesetzt, und der so entstehende Werth als der, durch den, auf der rechten Seite in (C) enthaltenen, Ausdruck bezeichnete betrachtet.

Es ist unmittelbar klar, dafs die Bedeutung der auf diese Weise entstehenden unendlichen Reihe, an und für sich betrachtet, und hiermit wiederum die eigentliche Lösbarkeit des vorliegenden Problems selbst, völlig zweifelhaft bleibt. In der That scheint auch die Ansicht des berühmten Verfassers dahin zu gehen dafs die Reihe, in (A) enthalten, an und für sich betrachtet, keinen bestimmten Werth darzustellen vermöge, und die Gleichung selbst nur insofern als stattfindend angesehen werden könne, als die Reihe derselben als ein, an und für sich bedeutungsloses, auf dem vorhin beschriebenen Wege aber gebildetes Zeichen für die Gröfse auf der linken Seite angesehen werde. Hiergegen scheint aber die Bemerkung gemacht werden zu können, dafs da, wie solches hinreichend bekannt ist, der Ausdruck

$$B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + \cdots B_i + \cdots \text{ in inf.}$$

nichts weiter als ein Zeichen für

$$\overset{i=\infty}{\mathrm{Gr}} \left\{B_1 + B_2 + B_3 + \cdots B_i\right\}$$

bildet, insofern wir den Grenzwerth von $\phi(i)$, für $i=\infty$, der Kürze wegen, durch $\overset{i=\infty}{\mathrm{Gr}}\,\phi(i)$ andeuten, der Ausdruck auf der rechten Seite in (A) zur Bezeichnung von

$$\overset{i=\infty}{\mathrm{Gr}} \left\{A_1 \sin\frac{\pi x}{l} + A_2 \sin\frac{2\pi x}{l} + A_3 \sin\frac{3\pi x}{l} + \cdots A_i \sin\frac{i\pi x}{l}\right\}$$

Digitized by Google

dient; und man es daher, in dem vorliegenden Falle, nicht mit dem Ausdrucke

$$\int_0^l \left\{\sum_{i=1}^{i=\infty} \sin\frac{i\pi x}{l}\sin\frac{i\pi\alpha}{l}\right\} f(\alpha)\,d\alpha = \int_0^l \left\{\mathrm{Gr}\sum_{i=1}^{i=\infty\,l=l} \sin\frac{i\pi x}{l}\sin\frac{i\pi\alpha}{l}\right\} f(\alpha)\,d\alpha,$$

sondern mit dem Ausdrucke

$$\sum_{i=1}^{i=\infty}\left\{\int_0^l \sin\frac{i\pi x}{l}\sin\frac{i\pi\alpha}{l} f(\alpha)\,d\alpha\right\} = \mathrm{Gr}\sum_{i=1}^{i=\infty\,l=l}\left\{\int_0^l \sin\frac{i\pi x}{l}\sin\frac{i\pi\alpha}{l} f(\alpha)\,d\alpha\right\}$$

zu thun hat: dergestalt, dafs, für das vorliegende Problem, die Convergenz oder Divergenz der zwischen den Klammern enthaltenen Reihe (C), und mithin auch die daraus entspringende Bedingung, nicht in Betracht zu kommen scheint.

Die Hauptmethode, deren sich dagegen Herr Fourier (*Théorie de la chaleur, Paris* 1822.) bedient, sowohl um die, bekanntlich mehrfach bestrittene, Lösbarkeit des vorliegenden Problems überhaupt darzuthun, als auch, um dessen Lösung zu Stande zu bringen, besteht in dem, auch in anderweitiger Beziehung von den Analysten vielfach in Anspruch genommenen Verfahren, die fragliche Reihe, in ihrer formalen Gestalt, der zu entwickelnden Funktion gleich zu setzen, und, vermöge der so gebildeten Gleichung, die Werthe der, in der Reihe enthaltenen, Unbestimmten zu ermitteln. Gegen dieses Verfahren scheint aber die Einwendung geltend gemacht werden zu können, dafs die so entstehenden Resultate nur in so fern Allgemeinheit und strenge Nothwendigkeit mit sich führen können, als die Gleichung selbst, von welcher der Auslauf genommen, als allgemein statthaft vorausgesetzt wird; und daher, für den vorliegenden Fall, weil gerade auch dieser Punkt zu den fraglichen gehört, beschwerlich dasjenige zu erreichen sein dürfte, was eigentlich erwiesen werden sollte. Um die Sache durch ein Beispiel zu verdeutlichen, möge n eine gerade Zahl bezeichnen, und

$$\text{(E)} \quad \ldots \sin x + e^{-\frac{1}{x^n}} = A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + A_3 x^3 + \cdots A_i x^i + \textit{in inf.}$$

gesetzt werden. Es ergiebt sich sehr leicht, dafs, in Folge dieser Gleichung, sein mufs

Digitized by Google

$$A_\varrho = \frac{d^\varrho \left(\sin x + e^{-\frac{1}{x^2}}\right)}{1.2.3\ldots\varrho\, dx^\varrho}, \; [x=0];$$

folglich, da

$$d^\varrho \frac{e^{-\frac{1}{x^2}}}{dx^\varrho} = 0, \; [x=0],$$

$$A_\varrho = \frac{d^\varrho \sin x}{1.2.3\ldots\varrho\, dx^\varrho} = \frac{\sin\left(x+\frac{\varrho\pi}{2}\right)}{1.2.3\ldots\varrho}, \; [x=0];$$

also

$$A_\varrho = \frac{\sin\frac{\varrho\pi}{2}}{1.2.3\ldots\varrho}.$$

Substituirt man diesen Werth für A_ϱ in (B): so erlangt man

$$(F)\ldots \sin x + e^{-\frac{1}{x^2}} = x - \frac{x^3}{1.2.3} + \frac{x^5}{1.2.3.4.5} - \frac{x^7}{1.2.3.4.5.6.7} \ldots\ldots \textit{in inf.}$$

von welcher Gleichung die leicht zu erkennende Unrichtigkeit blofs aus der nicht zu begründenden Statthaftigkeit der Gleichung (E) entspringt.

Um ferner, vermittelst der angesetzten Gleichung, die fraglichen Gröfsen zu bestimmen, pflegen mitunter noch die, aus diesen gebildeten, Gleichungen für die Differenzial-Coefficienten, von der ersten Ordnung an bis ins Unendliche, in Anspruch genommen zu werden. Da es aber hinreichend bekannt ist, dafs die allgemeine Anwendbarkeit einer Differential-Gleichung von der m^{ten} Ordnung, innerhalb eines gewissen Intervalls von Werthen für die unabhängige Veränderliche, stets die Continuität nicht nur der Funktion selbst, sondern auch ihrer Differenzial-Coefficienten, von der 1sten bis zur $(m-1)^{\text{ten}}$ Ordnung eingeschlossen, innerhalb eben dieses Intervalls, erfordert: so läfst sich nicht wohl absehen, wie Argumentationen, deren Gültigkeit an die Erfüllung solcher Bedingungen geknüpft ist, zu Resultaten zu führen vermögen, die von eben diesen Bedingungen als unabhängig erkannt werden sollen.

Aufser diesen Behandlungsweisen für das in Rede stehende Problem giebt es noch eine andere, welche zuerst von Lagrange, bei der Lösung der, die Theorie der schwingenden Saiten betreffenden, Aufgabe, angewendet, und auch von Herrn Poisson a. a. O. besprochen worden ist. Dieselbe besteht darin, zunächst diejenigen Werthe einer beliebigen

Digitized by Google

Funktion $f(x)$ mittelst einer Reihe von der vorbeschriebenen Form darzustellen, welche den verschiedenen, um eine constante Differenz fortschreitenden, zwischen zwei gewissen Grenzen enthaltenen Werthe von x entsprechen, und dann ferner diese Differenz als unendlich klein, oder, was auf Eins hinausgeht, die Anzahl der zwischen jenen Grenzen enthaltenen Werthe von x, als unendlich werdend anzusehen. Bliebe nicht die, bekanntlich früher bereits vielfach bestrittene, Statthaftigkeit des Überganges vom Endlichen zum Unendlichen, so wie derselbe hier bewerkstelligt wird, auch für jetzt noch mit Grund zu bezweifeln, so würde dieses Verfahren in Absicht auf Allgemeinheit und Evidenz keinen Wunsch unbefriedigt lassen.

Dieses näher zu zeigen, und zugleich einige, der Beachtung nicht unwerth scheinende, mittelst der in Rede stehenden Betrachtungsweise aber mit Leichtigkeit zu ermittelnde Resultate zur Sprache zu bringen; ferner das Unerwiesene der Statthaftigkeit des besprochenen Überganges von dem Endlichen zum Unendlichen, in dessen Allgemeinheit betrachtet, mit der erforderlichen Schärfe darzuthun; endlich die Art und Weise anzudeuten, auf welche allein zu einer wirklichen Demonstration des in Rede stehenden Lehrsatzes, deren weitere Ausführung jedoch einer folgenden Gelegenheit vorbehalten bleibt, zu gelangen sein dürfte, — ist der Zweck der folgenden Paragraphen.

---

§. 1.

Bezeichnet man den Ausdruck

$$\cos\psi + \cos 2\psi + \cos 3\psi + \cos 4\psi \cdots + \cos i\psi \cdots + \cos n\psi,$$

wo ψ eine völlig beliebige Gröfse, n hingegen eine ganze Zahl bedeutet, der Kürze wegen, mit $\sum_{i=1}^{i=n} \cos i\psi$, wodurch die identische Gleichung

$$(1) \quad \ldots \sum_{i=1}^{i=n} \cos i\psi = \cos\psi + \cos 2\psi + \cos 3\psi + \cos 4\psi \cdots\cdots + \cos n\psi$$

entsteht, und multiplicirt diese mit $2\sin\psi$: so erlangt man, weil bekanntlich

Digitized by Google

$$2\cos i\psi \sin\psi = \sin(i+1)\psi - \sin(i-1)\psi$$

ist,

$$2\sin\psi \sum_{i=1}^{i=n} \cos i\psi = \sum_{i=1}^{i=n} \left\{ \sin(i+1)\psi - \sin(i-1)\psi \right\}$$
$$= -\sin\psi + \sin n\psi + \sin(n+1)\psi$$
$$= -\sin\psi + \sin(n+\tfrac{1}{2})\psi \cos\tfrac{1}{2}\psi;$$

folglich

$$(2) \quad \tfrac{1}{2} + \sum_{i=1}^{i=n} \cos i\psi = \tfrac{1}{2} \frac{\sin(n+\frac{1}{2})\psi}{\sin\frac{1}{2}\psi}.$$

Setzt man hier 2ψ anstatt ψ, so kommt

$$(3) \quad \tfrac{1}{2} + \sum_{i=1}^{i=n} \cos 2i\psi = \tfrac{1}{2} \frac{\sin(2n+1)\psi}{\sin\psi}.$$

Ferner hat man offenbar

$$\sum_{i=1}^{i=n} \cos(2i-1)\psi = \sum_{i=1}^{i=2n} \cos i\psi - \sum_{i=1}^{i=n} \cos 2i\psi.$$

Verbindet man hiermit die Gleichungen (2) und (3), so kommt

$$\sum_{i=1}^{i=n} \cos(2i-1)\psi = \tfrac{1}{2} \left\{ \frac{\sin(2n+\frac{1}{2})\psi}{\sin\frac{1}{2}\psi} - \frac{\sin(2n+1)\psi}{\sin\psi} \right\}$$

oder, indem man das Glied auf der rechten Seite reduzirt,

$$(4) \quad \sum_{i=1}^{i=n} \cos(2i-1)\psi = \tfrac{1}{2} \frac{\sin 2n\psi}{\sin\psi}.$$

§. 2.

Die vorigen Gleichungen finden unabhängig von ψ statt. Bezeichnet man daher mit r und ϱ zwei beliebige Gröfsen, und mit π das Verhältnifs der Peripherie zum Durchmesser eines Kreises, und setzt in (2) nach und nach

$$\psi = \frac{r-\varrho}{n+1}\pi, \quad \psi = \frac{r+\varrho}{n-1}:$$

so erlangt man

$$\tfrac{1}{2} + \sum_{i=1}^{i=n} \cos \frac{i(r-\varrho)\pi}{n+1} = \tfrac{1}{2} \frac{\sin\frac{(n+\frac{1}{2})(r-\varrho)\pi}{n+1}}{\sin\frac{1}{2} \cdot \frac{(r-\varrho)\pi}{n+1}}$$
$$= -\tfrac{1}{2}\cos(r-\varrho)\pi + \tfrac{1}{2} \frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\operatorname{tang}\frac{1}{2} \cdot \frac{(r-\varrho)\pi}{n+1}};$$

Digitized by Google

und

$$\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{i(r+\varrho)\pi}{n+1}=\frac{1}{2}\,\frac{\sin\frac{(n+\frac{1}{2})(r+\varrho)\pi}{n+1}}{\sin\frac{1}{2}\frac{(r+\varrho)\pi}{n+1}}$$

$$=-\frac{1}{2}\cos(r+\varrho)\pi+\frac{1}{2}\,\frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\operatorname{tang}\frac{1}{2}\frac{(r+\varrho)\pi}{n+1}}.$$

Verbindet man diese Gleichungen miteinander durch Addition und Subtraction, und überlegt, dafs man ganz allgemein hat

$$\cos\frac{i(r-\varrho)\pi}{n+1}+\cos\frac{i(r+\varrho)\pi}{n+1}=2\cos\frac{ir\pi}{n+1}\cdot\cos\frac{i\varrho\pi}{n+1},$$

$$\cos\frac{i(r-\varrho)\pi}{n+1}-\cos\frac{i(r+\varrho)\pi}{n+1}=2\sin\frac{ir\pi}{n+1}\cdot\sin\frac{i\varrho\pi}{n+1}:$$

so entstehen

$$(5)\quad \frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cos r\pi\cos\varrho\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{ir\pi}{n+1}\cdot\cos\frac{i\varrho\pi}{n+1}=\frac{1}{4}\left\{\frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}\frac{(r-\varrho)\pi}{n+1}}+\frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}\frac{(r+\varrho)\pi}{n+1}}\right\}$$

$$(6)\quad \ldots\frac{1}{2}\sin r\pi\sin\varrho\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{ir\pi}{n+1}\sin\frac{i\varrho\pi}{n+1}=\frac{1}{4}\left\{\frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}\frac{(r-\varrho)\pi}{n+1}}-\frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}\frac{(r+\varrho)\pi}{n+1}}\right\}$$

Setzt man in (3) nach und nach

$$\psi=\frac{r-\varrho}{2n+1}\pi,\quad \psi=\frac{r+\varrho}{2n+1}\pi,$$

so kommt

$$\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2i(r-\varrho)\pi}{2n+1}=\frac{1}{2}\,\frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\sin\frac{(r-\varrho)\pi}{2n+1}},$$

$$\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2i(r+\varrho)\pi}{2n+1}=\frac{1}{2}\,\frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\sin\frac{(r+\varrho)\pi}{2n+1}}.$$

Verbindet man diese Gleichungen mit einander durch Addition und Subtraction, so entstehen

$$(7)\quad \ldots\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2ir\pi}{2n+1}\cos\frac{2i\varrho\pi}{2n+1}=\frac{1}{4}\left\{\frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\sin\frac{(r-\varrho)\pi}{2n+1}}+\frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\sin\frac{(r+\varrho)\pi}{2n+1}}\right\},$$

Digitized by Google

$$(8)\ \ldots\ \sum_{i=1}^{i=n} \sin\frac{2ir\pi}{2n+1}\sin\frac{2i\varrho\pi}{2n+1} = \frac{1}{4}\left\{\frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\sin\frac{(r-\varrho)\pi}{2n+1}} - \frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\sin\frac{(r+\varrho)\pi}{2n+1}}\right\}.$$

Setzt man endlich in (4) nachgehends

$$\psi = \frac{(r-\varrho)\pi}{2n},\quad \psi = \frac{(r+\varrho)\pi}{2n},$$

und verbindet die so entstehenden Gleichungen miteinander durch Addition und Subtraction: so erlangt man

$$(9)\ \ldots\ \sum_{i=1}^{i=n} \cos\frac{(2i-1)r\pi}{2n}\cos\frac{(2i-1)\varrho\pi}{2n} = \frac{1}{4}\left\{\frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\sin\frac{(r-\varrho)\pi}{2n}} + \frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\sin\frac{(r+\varrho)\pi}{2n}}\right\},$$

$$(10)\ \ldots\ \sum_{i=1}^{i=n} \sin\frac{(2i-1)r\pi}{2n}\sin\frac{(2i-1)\varrho\pi}{2n} = \frac{1}{4}\left\{\frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\sin\frac{(r-\varrho)\pi}{2n}} - \frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\sin\frac{(r+\varrho)\pi}{2n}}\right\}.$$

§. 3.

Die Gleichungen von (5) bis (10) incl., in denen n eine völlig beliebige ganze Zahl bezeichnet, sind in Bezug auf r und ϱ identisch, und bieten uns, insofern man diese Gröfsen als veränderlich ansieht, in einem jeden ihrer Glieder eine, hinsichtlich eben dieser Veränderlichen, symmetrische und periodische Funktion dar, in deren Beziehung folgende Bemerkungen nicht unwichtig sind. Bezeichnet man namentlich, der Kürze wegen, die Funktionen, in den sechs unmittelbar vorhergehenden Gleichungen enthalten, nach und nach, mit $f(\varrho, r)$, und mit λ eine beliebige, sei es mit dem positiven, oder mit dem negativen Zeichen behaftete, ganze Zahl: so hat man hinsichtlich der Funktion, enthalten in der

$$(11)\ \ldots\ \begin{cases} \text{Gleichung (5):} & f(\varrho,\ 2\lambda(n+1)\pm r) = f(\varrho, r); \\ \text{——— (6):} & f(\varrho,\ 2\lambda(n+1)\pm r) = \pm f(\varrho, r); \\ \text{——— (7):} & f(\varrho,\ \lambda(2n+1)\pm r) = f(\varrho, r); \\ \text{——— (8):} & f(\varrho,\ \lambda(2n+1)\pm r) = \pm f(\varrho, r); \\ \text{——— (9):} & f(\varrho,\ 2\lambda n\pm r) = (-1)^{\lambda} f(\varrho, r); \\ \text{——— (15):} & f(\varrho,\ 2\lambda n\pm r) = \pm(-1)^{\lambda} f(\varrho, r); \\ \text{wie auch, ganz allgemein} & \\ & f(\varrho, r) = f(\varrho, r), \end{cases}$$

wo die oberen und unteren Zeichen einander entsprechen.

Digitized by Google

Bezeichnet nun γ_t eine beliebige, von r aber unabhängige Funktion von ϱ, so hat man offenbar, da

$$f(\varrho, 2\lambda(n+1) \pm r) = f(\varrho, r)$$

ist,

$$\gamma_t f(\varrho, 2\lambda(n+1) \pm r) = \gamma_t f(\varrho, r);$$

und daher

$$\sum_{t=a}^{t=b} \gamma_t f(\varrho, 2\lambda(n+1) \pm r) = \sum_{t=a}^{t=b} \gamma_t f(\varrho, r),$$

wo a und b, so wie die verschiedenen, zwischen diesen enthaltenen Werthe, die für ϱ nach und nach gesetzt gedacht werden, völlig beliebig sind. Hieraus folgt also, dafs die Gleichungen (11) auch für diejenigen Funktionen von r ihre Gültigkeit haben, welche sich aus den ihnen resp. zu Grunde liegenden, in den Gleichungen (5) bis (10) enthaltenen, Funktionen ergeben, indem man diese resp. in eine, von r unabhängige, Funktion von ϱ, γ_t, multiplicirt; darauf ϱ, nach und nach, eine, an sich beliebige, Anzahl von, an sich beliebigen, zwischen a und b einschliefslich enthaltenen, bestimmten Werthen beilegt, wodurch aus einer jeden Funktion von ϱ und r eben so viele besondere Funktionen von r entstehen; und endlich die so aus einer und derselben Funktion von ϱ und r hervorgehenden in eine algebraische Summe zusammenfafst.

Da nun, insofern man sich λ, nach und nach, alle ganze Werthe von $-\infty$ bis $+\infty$ beigelegt denkt, alle reelle Werthe dargestellt werden können durch

$$2\lambda(n+1) \pm r,$$

wofern man r von 0 bis $n+1$ einschliefslich, — durch

$$\lambda(2n+1) \pm r \quad \text{und} \quad 2\lambda n \pm r$$

aber, wofern man r von 0 bis n einschliefslich, als continuirlich veränderlich betrachtet: so werden von den verschiedenen Funktionen, sowohl von denjenigen, welche die Gleichungen (5) bis (10) einschliefslich unmittelbar enthalten, als von denjenigen, die aus diesen, auf die vorbeschriebene Weise, abgeleitet werden können, als Funktionen von r betrachtet, alle Werthe bekannt sein, sobald solche nur für r von 0 bis n und $n+1$ resp. eingeschlossen, gegeben sind: dergestalt, dafs es hinreichend sein wird, die Betrachtungen auf solche Werthe für r zu beschränken, welche zwischen diesen Grenzen resp. einschliefslich enthalten sind.

Digitized by Google

§. 4.

Da die Gleichungen des zweiten und dritten Paragraphs unabhängig von r und ϱ statt finden, so werden sie auch für den besondern Fall gültig sein, wo die numerischen Werthe dieser Gröfsen auf ganze Zahlen beschränkt werden. Alsdann werden auch ihre algebraische Summe und Differenz, $r+\varrho$, $r-\varrho$, ebenfalls ganze Zahlen, folglich sowohl $\sin(r-\varrho)\pi$, als $\sin(r+\varrho)\pi$ gleich Null sein. Unter dieser Annahme werden also die Ausdrücke, auf der rechten Seite der Gleichungen (5) bis (10), für alle diejenigen Fälle in Null übergehen, wo keiner von den Nennern der Brüche $=0$ wird.

Für diejenigen Fälle aber, wo zugleich der Nenner eines Bruches Null wird, wird der Werth des betreffenden Bruches, an und für sich betrachtet, unbestimmt. Da aber der Werth des Summen-Ausdrucks auf der linken Seite ein bestimmter ist, und der Ausdruck selbst eine continuirliche Funktion von r bildet, insofern diese Gröfse als eine continuirliche Veränderliche angesehen wird: so folgt, dafs der fragliche Werth des Bruches durch die Grenze bestimmt wird, welcher sich der Werth desselben ins Unbestimmte nähert, indefs man sich r demjenigen besonderen Werthe als in Unbestimmte näherend denkt, für welchen der Nenner des Bruches verschwindet.

Dies wird nun offenbar statt finden für die Ausdrücke in

(5) u. (6), wenn man hat: entweder $r-\varrho=2\lambda(n+1)$, oder $(r+\varrho)=2\lambda(n+1)$;
(7) u. (8) » » » » $r-\varrho=\lambda(2n+1)$, » $(r+\varrho)=\lambda(2n+1)$;
(9) u. (10) » » » » $r-\varrho=2\lambda n$, » $r+\varrho=2\lambda n$.

Bestimmt man nun für diese Fälle die Werthe der betreffenden Brüche, so erlangt man

$$(12)\ \ldots\begin{cases}\dfrac{\sin(r\pm\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r\pm\varrho)\pi}{2(n+1)}}=2(n+1)\ , \text{ für } (r\pm\varrho)=2\lambda(n+1);\\[2ex] \dfrac{\sin(r\pm\varrho)\pi}{\sin\frac{(r\pm\varrho)\pi}{2n+1}}=2n+1\ , \text{ für } (r\pm\varrho)=\lambda(2n+1);\\[2ex] \dfrac{\sin(r\pm\varrho)\pi}{\sin\frac{(r\pm\varrho)\pi}{2n}}=2n\cos\lambda\pi, \text{ für } (r\pm\varrho)=2\lambda n,\end{cases}$$

Digitized by Google

wo die oberen und die unteren algebraischen Zeichen einander resp. entsprechen.

§. 5.

Indem man also die Veränderlichkeit von r und ϱ hinsichtlich der numerischen Werthe auf ganze Zahlen beschränkt, durch λ, λ', λ'' irgend welche ganze, mit dem positiven, oder dem negativen Zeichen behaftete Zahlen, und durch t, t', t'' beliebige ganze Zahlen, von denen erstere zwischen 0 und $n+1$, und die beiden letzteren zwischen 0 und n, jedoch alle drei mit Ausschlufs der Null, enthalten, bezeichnet: so erlangt man

$$(13)\ \tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\cos r\pi\cos\varrho\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{ir\pi}{n+1}\cos\frac{i\varrho\pi}{n+1}=\frac{n+1}{2},\ \left[(r-\varrho)=2\lambda(n+1),\ (r+\varrho)=2\lambda'(n+1)\pm t\right],$$

$$=\frac{n+1}{2},\ \left[(r-\varrho)=2\lambda(n+1)\pm t,\ (r+\varrho)=2\lambda'(n+1)\right],$$

$$=n+1,\left[(r-\varrho)=2\lambda(n+1),\quad (r+\varrho)=2\lambda'(n+1)\right],$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

$$(14)\ \ldots\ldots\ldots\ldots\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{ir\pi}{n+1}\sin\frac{i\varrho\pi}{n+1}=\frac{n+1}{2},\ \left[(r-\varrho)=2\lambda(n+1),\ (r+\varrho)=2\lambda'(n+1)\pm t\right],$$

$$=-\frac{n+1}{2},\left[(r-\varrho)=2\lambda(n+1)\pm t,\ (r+\varrho)=2\lambda'(n+1)\right],$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

$$(15)\ \ldots\ldots\ \tfrac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2ir\pi}{2n+1}\cos\frac{2i\varrho\pi}{2n+1}=\frac{2n+1}{4},\ \left[(r-\varrho)=\lambda(2n+1),\ (r+\varrho)=\lambda'(n+1)\pm t'\right],$$

$$=\frac{2n+1}{4},\left[(r-\varrho)=\lambda(2n+1)\pm t',\ (r+\varrho)=\lambda'(2n+1)\right],$$

$$=\frac{2n+1}{2},\left[(r-\varrho)=\lambda(2n+1),\quad (r+\varrho)=\lambda'(2n+1)\right],$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

$$(16)\ \ldots\ldots\ldots\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{2ir\pi}{2n+1}\sin\frac{2i\varrho\pi}{2n+1}=\frac{2n+1}{4},\left[(r-\varrho)=\lambda(2n+1),\ (r+\varrho)=\lambda'(2n+1)\pm t'\right],$$

$$=-\frac{2n+1}{4},\left[(r-\varrho)=\lambda(2n+1)\pm t',\ (r+\varrho)=\lambda'(2n+1)\right],$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

Digitized by Google

$$(17)\ldots\ldots\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{(2i-1)r\pi}{2n}\cos\frac{(2i-1)\rho\pi}{2n}=\frac{n}{2}\cos\lambda\pi,\ \left[(r-\rho)=2\lambda n,\ (r+\rho)=2\lambda' n\pm\iota'\right],$$

$$=\frac{n}{2}\cos\lambda'\pi,\ \left[(r-\rho)=2\lambda n\pm\iota',\ (r+\rho)=2\lambda' n\right],$$

$$=\frac{n}{2}(\cos\lambda\pi+\cos\lambda'\pi),\ \left[(r-\rho)=2\lambda n,\ (r+\rho)=2\lambda' n\right],$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

$$(18)\ldots\ldots\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{(2i-1)r\pi}{2n}\sin\frac{(2i-1)\rho\pi}{2n}=\frac{n}{2}\cos\lambda\pi,\ \left[(r-\rho)=2\lambda n,\ (r+\rho)=2\lambda' n\pm\iota'\right],$$

$$=-\frac{n}{2}\cos\lambda'\pi,\ \left[(r-\rho)=2\lambda n\pm\iota',\ (r+\rho)=2\lambda n\right],$$

$$=\frac{n}{2}(\cos\lambda\pi-\cos\lambda'\pi),\ \left[(r-\rho)=2\lambda n,\ (r+\rho)=2\lambda' n\right],$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

§. 6.

Wenden wir uns jetzt zu allgemeineren Betrachtungen. Nach den Gleichungen (12) hat man

$$\frac{1}{4}\frac{\sin(r-\rho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r-\rho)\pi}{2(n+1)}}=\frac{n+1}{2},\ \left[(r-\rho)=2\lambda(n+1)\right]$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

Multiplicirt man diese Gleichung in irgend eine, von r unabhängige Funktion von ρ, deren allgemeiner Werth mit γ_ρ bezeichnet werden mag, so entsteht

$$\frac{1}{4}\frac{\sin(r-\rho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r-\rho)\pi}{2(n+1)}}=\frac{n+1}{2}\gamma_\rho,\ \left[(r-\rho)=2\lambda(n+1)\right]$$

$$=0,\ \text{für alle übrige Fälle.}$$

Bezeichnen nun a und b irgend welche ganze, mit dem positiven oder negativen Zeichen behaftete Zahlen, jedoch $b>a$, und denkt man sich ρ, nach und nach, alle ganze Werthe, von a bis b einschliefslich, also

$$a,\ a+1,\ a+2,\ a+3,\ a+4\ldots\ldots b,$$

beigelegt, und die so entstehenden besonderen Gleichungen zu einer algebraischen Summe vereint, so kommt

Digitized by Google

$$\frac{1}{n}\sum_{t=a}^{t=b} y_t \frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r-\varrho)\pi}{2(n+1)}} = \frac{n+1}{2} S_{(\varrho)} y_\varrho, \left[(r-\varrho) = 2\lambda(n+1),\ \varrho = a \text{ bis } \varrho = b\right]$$

$$= 0, \text{ für alle übrige Fälle,}$$

wo das Summenzeichen $S_{(\varrho)}$ über alle diejenigen Werthe von ϱ erstreckt werden mufs, welche, innerhalb der Grenzen von a und b einschliefslich, der Gleichung

$$r - \varrho = 2\lambda(n+1)$$

genügen, in welcher λ aller positiven und negativen ganzen Werthe fähig gedacht wird.

Eliminirt man daher, mittelst dieser Gleichung, den Index ϱ aus y_ϱ auf der rechten Seite der Gleichung, so entsteht

$$\frac{1}{n}\sum_{t=a}^{t=b} y_t \frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r-\varrho)\pi}{2(n+1)}} = \frac{n+1}{2} S_{(\lambda)} y_{r-2\lambda(n+1)},$$

wo das Summenzeichen $S_{(\lambda)}$ über alle ganze Werthe von λ, Null nicht ausgenommen, erstreckt werden mufs, vermöge deren der entsprechende Werth des Index $(r - 2\lambda(n+1))$ zwischen den Grenzen a und b einschliefslich falle, was also, sobald man sich n, a und b als gegeben denkt, noch von der Veränderlichen r abhängig sein wird. Sind daher diese Gröfsen von der Beschaffenheit, dafs sich kein Werth für λ nachweisen läfst, der in Rede stehenden Bedingung genügend, so wird auch für keinen Werth von ϱ, zwischen a und b einschliefslich, $(r-\varrho) = 2\lambda(n+1)$, und deshalb, dem obigen nach,

$$\frac{1}{n}\sum_{t=a}^{t=b} y_t \frac{\sin(r-\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r-\varrho)\pi}{2(n+1)}} = 0$$

sein, welche letztere Gleichung also für den Fall statt findet, wo λ, der obigen Bedingung nach, unmöglich wird.

Auf dieselbe Weise, und unter analoger Bezeichnung, erhält man

$$\frac{1}{n}\sum_{t=a}^{t=b} y_t \frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r+\varrho)\pi}{2(n+1)}} = \frac{n+1}{2} S_{(\lambda')} y_{2\lambda'(n+1)-r},$$

wo das Summenzeichen $S_{(\lambda')}$ über alle ganze Werthe von λ' erstreckt werden mufs, vermöge deren der entsprechende Werth des Index $2\lambda'(n+1)-r$

Digitized by Google

zwischen a und b einschliefslich falle. Wird λ' unmöglich, so hat man, wie man leicht sieht,

$$\frac{1}{4}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho \frac{\sin(r+\varrho)\pi}{\operatorname{tg}\frac{(r+\varrho)\pi}{2(n+1)}} = 0.$$

Verbindet man nun diese Gleichungen miteinander durch Addition und Subtraction, und die so entstehenden Gleichungen mit (5) und (6), so erlangt man

$$(19)\quad \frac{2}{n+1}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cos r\pi\cos\varrho\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{ir\pi}{n+1}\cos\frac{i\varrho\pi}{n+1}\right) = S_{(\lambda)}\,y_{r-2\lambda(n+1)}+S_{(\lambda')}\,y_{2\lambda'(n+1)-r},$$

$$(20)\quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\frac{2}{n+1}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{ir\pi}{n+1}\sin\frac{i\varrho\pi}{n+1} = S_{(\lambda)}\,y_{r-2\lambda(n+1)}-S_{(\lambda')}\,y_{2\lambda'(n+1)-r}.$$

Auf eine völlig ähnliche Weise erhält man aus (12), in Verbindung mit (7), (8), (10) und (9), die folgenden Gleichungen:

$$(21)\quad \frac{4}{2n+1}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\left\{\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2ir\pi}{2n+1}\cos\frac{2i\varrho\pi}{2n+1}\right\} = S_{(\lambda)}\,y_{r-\lambda(2n+1)}+S_{(\lambda')}\,y_{\lambda'(2n+1)-r},$$

$$(22)\quad \ldots\ldots\frac{4}{2n+1}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{2ir\pi}{2n+1}\sin\frac{2i\varrho\pi}{2n+1} = S_{(\lambda)}\,y_{r-\lambda(2n+1)}-S_{(\lambda')}\,y_{\lambda'(2n+1)-r},$$

$$(23)\quad \ldots\frac{2}{n}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{(2i-1)r\pi}{2n}\cos\frac{(2i-1)\varrho\pi}{2n} = S_{(\lambda)}\cdot\cos\lambda\pi\cdot y_{r-2\lambda n}+S_{(\lambda')}\cdot\cos\lambda'\pi\cdot y_{2\lambda' n-r},$$

$$(24)\quad \ldots\frac{2}{n}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{(2i-1)r\pi}{2n}\sin\frac{(2i-1)\varrho\pi}{2n} = S_{(\lambda)}\cdot\cos\lambda\pi\,y_{r-2\lambda n}-S_{(\lambda')}\cos\lambda'\pi\cdot y_{2\lambda' n-r}.$$

Bildet man, nach und nach,

$$(19)+(20),\ (21)+(22),\ (23)+(24);$$

wie auch ferner

$$(19)-(20),\ (21)-(22),\ (23)-(24),$$

so erlangt man noch

$$(25)\quad \ldots\ldots\frac{1}{n+1}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\left\{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cos(r-\varrho)\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{i(r-\varrho)\pi}{n+1}\right\} = S_{(\lambda)}\,y_{r-2\lambda(n+1)},$$

$$(26)\quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\frac{2}{2n+1}\sum_{\varrho=a}^{\varrho=b} y_\varrho\left\{\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2i(r-\varrho)\pi}{2n+1}\right\} = S_{(\lambda)}\cdot y_{r-\lambda(2n+1)},$$

Digitized by Google

$$(27) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{n}\sum_{\rho=a}^{\rho=b} y_\rho \sum_{i=1}^{i=n} \cos\frac{(2i-1)(r-\rho)\pi}{2n} = S_{(\lambda)}\cdot\cos\lambda\pi\, y_{r-\lambda n},$$

$$(28) \quad \ldots\ldots \frac{1}{n+1}\sum_{\rho=a}^{\rho=b} y_\rho \left\{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cos(r+\rho)\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{(r+\rho)i\pi}{n+1}\right\} = S_{(\lambda')}\, y_{\lambda'(n+1)-r},$$

$$(29) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{2n+1}\sum_{\rho=a}^{\rho=b} y_\rho \left\{\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2i(r+\rho)\pi}{2n+1}\right\} = S_{(\lambda')}\cdot y_{\lambda'(2n+1)-r},$$

$$(30) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{n}\sum_{\rho=a}^{\rho=b} y_\rho \sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{(2i-1)(r+\rho)\pi}{2n} = S_{(\lambda')}\cdot\cos\lambda'\pi\cdot y_{\lambda' n-r}.$$

Dem Obigen gemäfs, sind, in allen diesen Gleichungen, die Summenzeichen $S_{(\lambda)}$ und $S_{(\lambda')}$ resp. über alle diejenigen Werthe für λ und λ' zu erstrecken, vermöge deren der Werth des entsprechenden Index innerhalb der Grenzen a und b einschliefslich falle, und die entsprechenden Summenausdrücke für alle diejenigen Fälle als Null zu betrachten, wo diese Bedingung, vermöge der besonderen Werthe von n, a, b und r, nicht erfüllt werden kann.

Auch überzeugt man sich leicht, dafs es erlaubt ist, das Summationszeichen rücksichtlich i auf der linken Seite der Gleichung vor das rücksichtlich ρ zu setzen.

§. 7.

Die zwölf unmittelbar vorhergehenden Gleichungen scheinen die allgemeinsten zu sein, welche sich hier, dem genommenen Auslauf gemäfs, gewinnen lassen. Da dieselben unabhängig von y_ρ, n, a und b, diese Gröfsen in der vorhin festgestellten Bedeutung genommen, statt finden, so kann man sich die Frage vorlegen, wie a und b anzunehmen seien, damit die Ausdrücke auf der rechten Seite der resp. Gleichungen, in ihren entwickelten Formen gedacht, die einfachste Gestalt erlangen. Man sieht leicht, dafs dieses der Fall sein wird, wenn für λ und λ' resp. nur ein einziger Werth möglich ist, wo diese Gröfsen getrennt, und wenn für die eine derselben gar kein Werth denkbar ist, wo sie zusammen vorhanden sind.

Setzt man demnach in (19) und (20)

$$a = 0, \qquad b = n,$$

Digitized by Google

so hat man

$\lambda = 0$, $\lambda' = 0$, für $r = 0$;
$\lambda = 0$, $\lambda' =$ unmöglich, für $r = 1$ bis n einschliefslich;
$\lambda =$ unmöglich, $\lambda' =$ unmöglich, für $r = n+1$:

folglich

$$(31)\quad \frac{2}{n+1}\sum_{\rho=0}^{\rho=n} y_\rho\left\{\tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2}\cos r\pi\cos\rho\pi + \sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{ir\pi}{n+1}\cos\frac{i\rho\pi}{n+1}\right\} = 2y_0,\ [r=0],$$
$$= y_r,\ [r=1 \text{ bis } r=n \text{ einschl.}],$$
$$= 0,\ [r=n+1],$$

übrigens $f(2\lambda(n+1)\pm r) = f(r)$, (§. 3.);

$$(32)\quad \frac{2}{n+1}\sum_{\rho=0}^{\rho=n} y_\rho\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{ir\pi}{n+1}\sin\frac{i\rho\pi}{n+1} = 0,\ [r=0],$$
$$= y_r,\ [r=1 \text{ bis } r=n \text{ einschl.}],$$
$$= 0,\ [r=n+1],$$

übrigens $f(2\lambda(n+1)\pm r) = \pm f(r)$, (§. 3.).

Setzt man in (21) und (22)

$a = 0$, $b = n$,

so ist $\lambda = 0$, $\lambda' = 0$, für $r = 0$;
$\lambda = 0$, $\lambda' =$ unmöglich, für $r = 1$ bis $r = n$:

folglich

$$(33)\quad \frac{4}{2n+1}\sum_{\rho=0}^{\rho=n} y_\rho\left\{\tfrac{1}{2} + \sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2ir\pi}{2n+1}\cos\frac{2i\rho\pi}{2n+1}\right\} = 2y_0,\ [r=0],$$
$$= y_r,\ [r=1 \text{ bis } r=n \text{ einschl.}]$$

übrigens $f(\lambda(2n+1)\pm r) = f(r)$, (§. 3.);

$$(34)\quad \frac{4}{2n+1}\sum_{\rho=0}^{\rho=n} y_\rho\sum_{i=1}^{i=n}\sin\frac{2ir\pi}{2n+1}\sin\frac{2i\rho\pi}{2n+1} = 0,\ [r=0],$$
$$= y_r,\ [r=1 \text{ bis } y=n \text{ einschl.}],$$

übrigens $f(\lambda(2n+1)\pm r) = \pm f(r)$, (§. 3.).

Setzt man in (23) und (24)

$a = 0$, $b = n-1$,

so ist $\lambda = 0$, $\lambda' = 0$, für $r = 0$,
$\lambda = 0$, $\lambda' =$ unmögl., für $r = 1$ bis $r = n-1$ einschl.
$\lambda =$ unmögl., $\lambda' =$ unmögl., für $r = n$,

Digitized by Google

folglich

$$(35)\ \ldots\ldots\ \frac{2}{n}\sum_{\rho=0}^{\rho=n-1} y_\rho \sum_{i=1}^{i=n} \cos\frac{(2i-1)\,r\pi}{2n}\cos\frac{(2i-1)\,\rho\pi}{2n} = 2y_0,\ [r=0],$$
$$= y_r,\ [r=1 \text{ bis } r=n-1 \text{ einschl.}],$$
$$= 0,\ [r=n],$$

übrigens $f(2\lambda n \pm r) = (-1)^\lambda f(r)$;

$$(36)\ \ldots\ldots\ \frac{2}{n}\sum_{\rho=0}^{\rho=n-1} y_\rho \sum_{i=1}^{i=n} \sin\frac{(2i-1)\,r\pi}{2n}\sin\frac{(2i-1)\,\rho\pi}{2n} = 0,\ [r=0],$$
$$= y_r,\ [r=1 \text{ bis } r=n-1 \text{ einschl.}],$$
$$= 0,\ [r=n],$$

übrigens $f(2\lambda n \pm r) = \pm(-1)^\lambda f(r)$.

Setzt man in (25)

$$a=-n, \qquad b=+n,$$

so ist

$$\lambda = \text{unmögl.}, \text{ für } r=-(n+1),$$
$$\lambda = 0, \text{ für } r=-n \text{ bis } +n,$$
$$\lambda = \text{unmögl.}, \text{ für } r=+(n+1),$$

folglich

$$(37)\ \frac{1}{n+1}\sum_{\rho=-n}^{\rho=+n} y_\rho\left\{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cos(r-\rho)\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{i(r-\rho)\,\pi}{n+1}\right\} = 0,\ \left[r=-(n+1)\right],$$
$$= y_r,\ \left[r=-n \text{ bis } r=+n\right],$$
$$= 0,\ \left[r=+(n+1)\right],$$

übrigens $f(2\lambda(n+1)+r) = f(r)$, (§. 3.).

Setzt man in (26)

$$a=-n, \qquad b=+n,$$

so ist

$$\lambda = 0, \text{ für } r=-n \text{ bis } r=+n \text{ einschl.},$$

folglich

$$(38)\ \ldots\ldots\ \frac{2}{2n+1}\sum_{\rho=-n}^{\rho=+n} y_\rho\left\{\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2i\,(r-\rho)\,\pi}{2n+1}\right\} = y_r,\ [r=-n \text{ bis } r=+n \text{ einschl.}],$$

übrigens $f(\lambda(2n+1)+r) = f(r)$, (§. 3.).

Setzt man in (27)

$$a=-n, \qquad b=+(n-1),$$

so ist

$$\lambda = 0, \text{ für } r=-n \text{ bis } r=+(n-1) \text{ einschl.},$$
$$\lambda = 1, \text{ für } r=1,$$

Digitized by Google

folglich

$$(39)\ \ldots\ldots\ldots \frac{1}{n}\sum_{\varrho=-n}^{\varrho=+(n-1)} y_\varrho \sum_{i=1}^{i=n} \cos\frac{(2i-1)(r-\varrho)\pi}{2n} = y_r\,,\ [r=-n \text{ bis } r+(n+1) \text{ einschl.}],$$
$$= -y_{-n}\,,\ [r=+n],$$

übrigens $f(2\lambda n+r)=(-1)^\lambda f(r)$.

Setzt man (28), (29) und (30) für a und b der Reihe nach die Werthe, welche für diese Gröfsen in (31), (33) und (35) angenommen worden, oder bildet man

$$(31)-(32),\ (33)-(34),\ (35)-(36),$$

so erlangt man

$$(40)\ \frac{1}{n+1}\sum_{\varrho=0}^{\varrho=n} y_\varrho\left\{\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\cos(r+\varrho)\pi+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{i(r+\varrho)\pi}{n+1}\right\} = y_r\,,\ [r=0],$$
$$= 0,\ [r=1 \text{ bis } r=n+1 \text{ einschl.}];$$

$$(41)\ \ldots\ldots\ldots \frac{2}{2n+1}\sum_{\varrho=0}^{\varrho=n} y_\varrho\left\{\tfrac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{2i(r+\varrho)\pi}{2n+1}\right\} = y_r\,,\ [r=0],$$
$$= 0,\ [r=1 \text{ bis } r=n \text{ einschl.}];$$

$$(42)\ \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{n}\sum_{\varrho=0}^{\varrho=n-1} y_\varrho \sum_{i=1}^{i=n}\cos\frac{(2i-1)(r+\varrho)\pi}{2n} = y_r\,,\ [r=0],$$
$$= 0,\ [r=1 \text{ bis } r=n \text{ einschl.}].$$

Man sieht leicht, dafs es in allen diesen Gleichungen gestattet ist, das Summenzeichen rücksichtlich i dem rücksichtlich ϱ vorangehen zu lassen.

§. 8.

Die Gleichungen von (31) bis (39) eingeschlossen, in denen n eine beliebige ganze Zahl und y_ϱ eine völlig beliebige, jedoch nicht unendlich werdende Funktion von ϱ, unabhängig von r, bezeichnet, haben das Gemeinschaftliche, dafs die Ausdrücke auf der linken Seite der Gleichheitzeichen, indem man darin für r irgend einen ganzen, zwischen den bezeichneten Grenzen enthaltenen, Werth c substituirt, ganz allgemein den Werth y_c geben, der mit dem Werthe von y_ϱ für $\varrho=c$ einerlei ist.

Denkt man sich daher irgend eine Reihe von einer bestimmten Anzahl Werthe

$$A_m,\ A_{m+1},\ A_{m+2},\ A_{m+3},\ A_{m+4}\ldots\ldots A_{m+n},$$

Digitized by Google

welche sich offenbar stets als so viele besondere Werthe einer und derselben Funktion betrachten lassen, wo m, dem numerischen Werthe nach, eine ganze Zahl, sowohl positiv, als negativ gedacht werden kann, als gegeben, und fragt man nach einem analytischen Ausdrucke, durch welchen alle diese Werthe, als durch ihre Indices bestimmt, dargestellt werden: so läfst sich, r als allgemeinen Repräsentanten der Indices betrachtend, diese Frage, wie man leicht sieht, durch einen jeden der Ausdrücke, auf der linken Seite der Gleichungen von (31) bis (39) enthalten, auf unendlich mannigfache Weise erledigen, woraus dann ferner folgt, dafs auch ein jeder von diesen Ausdrücken als Interpolations-Formel dienen kann. Bekanntlich ist die in (32) enthaltene Formel auch bereits von Lagrange als eine Interpolations-Formel gegeben worden.

Übrigens ist die Unbestimmtheit der Interpolations-Aufgabe, so man diese leider nur zu oft ausgesprochen findet, zu sehr ins Auge fallend, als dafs sie hier einer besonderen Erörterung bedürfen sollten.

§. 9.

Die Gleichungen von (31) bis (42) einschliefslich finden unabhängig von n und den besonderen Werthen von γ_ϱ statt, wofern nur diese Gröfsen in der vorhin festgestellten Bedeutung genommen werden. Setzt man daher in (31)

$$\gamma_\varrho = F(\varrho h),\ (n+1)h = l,\ \varrho h = a,\ rh = x,$$

wodurch man hat

$$(n+1) = \frac{l}{h},\ n = \frac{l-h}{h},\ \varrho = \frac{a}{h},\ r = \frac{x}{h}:$$

so erlangt man, indem man γ_ϱ, n, r und ϱ eliminirt,

$$(43)\ \frac{2h}{l}\sum_{a=0}^{a=l-h} F(a)\left\{\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\cos\frac{x}{h}\pi\cos\frac{a}{h}\pi+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}}\cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{ia\pi}{l}\right\} = 2F(x),\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=h,\ x=l-h],$$
$$= 0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = F(x)$;

wo nun unter α und x zwei discontinuirliche Veränderliche, deren besondere Werthe resp. um die constante Differenz h fortschreiten, zu verstehen sind, und welche Gleichung völlig unabhängig von $F(\alpha)$, l und h statt findet, wofern nur erstere Gröfse nicht unendlich wird von $\alpha=0$ bis $\alpha=l-h$ einschliefslich, und $\frac{l}{h}$ eine ganze Zahl bildet.

Macht man eben diese Substitution in (32), so entsteht

$$(44)\quad \frac{2h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}} \sin\frac{ix\pi}{l}\sin\frac{i\alpha\pi}{l} = 0, \quad [x=0],$$
$$= F(x), \quad [x=h \text{ bis } x=l-h \text{ einschl.}],$$
$$= 0, \quad [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = \pm F(x)$.

Setzt man in (33) und (34)

$$y_t = F(\alpha),\ (2n+1)h = 2l,\ \varrho h = \alpha,\ rh = x,$$

also

$$2n+1 = \frac{2l}{h},\ n = \frac{l-\frac{1}{2}h}{h},\ \varrho = \frac{\alpha}{h},\ r = \frac{x}{h}:$$

so kommt

$$(45)\quad \frac{2h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-\frac{h}{2}} F(\alpha)\left\{\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-\frac{1}{2}h}{h}}\cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right\} = 2F(x), [x=0],$$
$$= F(x), [x=h \text{ bis } x=l-\tfrac{1}{2}h \text{ einschl.}],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = F(x)$;

$$(46)\quad \frac{2h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-\frac{h}{2}} F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l-\frac{1}{2}h}{h}} \sin\frac{ix\pi}{l}\sin\frac{i\alpha\pi}{l} = 0, \quad [x=0],$$
$$= F(x), [x=h \text{ bis } x=l-\tfrac{1}{2}h \text{ einschl.}],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = \pm F(x)$.

Setzt man in (35) und (36)

$$y_t = F(\alpha),\ nh = l,\ \varrho h = \alpha,\ rh = x,$$

also

$$n = \frac{l}{h},\ (n-1) = \frac{l-h}{l},\ \varrho = \frac{\alpha}{h},\ r = \frac{x}{h}:$$

Digitized by Google

so erlangt man

$$(47)\ \frac{2h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}} \cos\frac{(2i-1)x\pi}{2l}\cos\frac{(2i-1)\alpha\pi}{2l} = 2F(x),\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=h \text{ bis } x=l-h \text{ einschl.}],$$
$$= 0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda n \pm x) = (-1)^{\lambda} F(x)$.

$$(48)\ \frac{2h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}} \sin\frac{(2i-1)x\pi}{2l}\sin\frac{(2i-1)\alpha\pi}{2l} = 0,\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=h \text{ bis } x=l-h \text{ einschl.}],$$
$$= 0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = \pm(-1)^{\lambda} F(x)$.

Macht man in (37) die Substitution, welche in Bezug auf (43) und (44) statt gefunden: so kommt

$$(49)\ \frac{h}{l}\sum_{\alpha=-(l-h)}^{\alpha=+(l-h)} F(\alpha)\left\{\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\cos\frac{(x-\alpha)\pi}{l}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}}\cos\frac{i(x-\alpha)\pi}{l}\right\} = 0,\ [x=-l],$$
$$= F(x),\ [x=-(l-h) \text{ bis } x=+(l-h) \text{ einschl.}],$$
$$= 0,\ [x=+l],$$

übrigens $f(2\lambda l + x) = f(x)$.

Macht man in (38) die Substitution von (45) und (46): so kommt

$$(50)\ \frac{h}{l}\sum_{\alpha=-\left(l-\frac{h}{2}\right)}^{\alpha=+\left(l-\frac{h}{2}\right)} F(\alpha)\left\{\tfrac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-\frac{1}{2}h}{h}}\cos\frac{i(x-\alpha)\pi}{l}\right\} = F(x),\ \left[x=-(l-\tfrac{1}{2}h) \text{ bis } x=+(l-\tfrac{1}{2}h) \text{ einschl.}\right],$$

übrigens $F(2\lambda l + x) = F(x)$.

Macht man in (39) die Substitution von (47) und (48): so kommt

$$(51)\ \ldots\ \frac{h}{l}\sum_{\alpha=-l}^{\alpha=+(l-h)} F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}}\cos\frac{(2i-1)(x-\alpha)\pi}{2l} = F(x),\ [x=-l \text{ bis } x=l-h \text{ einschl.}],$$
$$= -F(-l),\ [x=+l],$$

übrigens $F(2\lambda l + x) = (-1)^{\lambda} F(x)$.

Digitized by Google

Macht man in (40), (41) und (42) die Substitutionen, mittelst welcher (43) und (44), (45) und (46), (47) und (48) entstanden: so erlangt man

$$(52)\ \frac{h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h}F(\alpha)\left\{\tfrac{1}{2}+\cos\frac{(x+\alpha)\pi}{h}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}-1}\cos\frac{i(x+\alpha)\pi}{l}\right\}=F(x),\left[x=0\right],$$
$$=0,\quad \left[x=h \text{ bis } x=(l-h)\right].$$

$$(53)\ \ldots\ldots\ \frac{h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-\frac{1}{2}h}F(\alpha)\left\{\tfrac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-\frac{1}{2}h}{h}}\cos\frac{i(x+\alpha)\pi}{l}\right\}=F(x),\left[x=0\right],$$
$$=0,\quad \left[x=h \text{ bis } x=(l-\tfrac{1}{2}h) \text{ einschl.}\right].$$

$$(54)\ \ldots\ldots\ \frac{h}{l}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h}F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}}\cos\frac{(2i-1)(x+\alpha)\pi}{2l}=F(x),\left[x=0\right],$$
$$=0,\quad \left[x=h \text{ bis } x=(l-h)\right].$$

Wie man leicht sieht, finden die Gleichungen von (43) bis (54) einschliefslich, wo α und x discontinuirliche Veränderliche bezeichnen, deren besondere Werthe um die constante Differenz h fortscheiten, unabhängig von $F(\alpha)$, l und h statt, insofern nur in (43), (44), (47), (48), (49), (51), (52) und (54) der Quotient $\frac{l}{h}$, und in (45), (46), (50) und (53) der Quotient $\frac{l-\frac{1}{2}h}{h}$ eine ganze Zahl bildet: auch ist es gestattet, die Summenzeichen in Absicht auf i denen in Bezug auf α vorangehen zu lassen.

§. 10.

Da nun die Gleichungen von (43) bis (54) statt finden, wie klein auch h angenommen werde, so werden sie auch für Gr $h=0$, oder für den Fall statt finden, wo man sich h als unendlich klein werdend denkt, wodurch alsdann die ursprüngliche Discontinuität der Veränderlichen α und x aufgehoben wird, und eben diese Gröfsen in continuirliche Veränderliche übergehen. Erwägt man nun, dafs man, da $F(\alpha)$ als eine solche Funktion von α vorausgesetzt wird, deren besondere Werthe, so weit sie hier in Betracht kommen, nicht unendlich werden, hat

Digitized by Google

$$\operatorname{Gr}_{h=0} \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha) \cdot \cos\frac{x}{h}\pi \cos\frac{\alpha}{h}\pi = 0,$$

$$\operatorname{Gr}_{h=0} \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha) \cdot \cos\frac{(x+\alpha)\pi}{h} = 0,$$

$$\operatorname{Gr}_{h=0} \sum_{\alpha=-(l-h)}^{\alpha=+(l-h)} F(\alpha) \cos\frac{(x-\alpha)\pi}{h} = 0:$$

so ergiebt sich, dem unmittelbaren Begriff einer Grenze gemäfs,

$$(55)\quad \frac{2}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha)\left(\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}} \cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right)\right\} = 2F(x),\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}],$$
$$= 0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = F(x)$.

$$(56)\quad \ldots \frac{2}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha) \cdot \sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}} \sin\frac{ix\pi}{l}\sin\frac{i\alpha\pi}{l}\right\} = 0,\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}],$$
$$= 0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = \pm F(x)$.

$$(57)\quad \frac{2}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-\frac{h}{2}} F(\alpha)\left[\frac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}-\frac{1}{2}} \cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right]\right\} = 2F(x),\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = F(x)$.

$$(58)\quad \ldots \frac{2}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-\frac{h}{2}} F(\alpha) \sum_{i=1}^{i=\frac{l-\frac{1}{2}h}{h}} \sin\frac{ix\pi}{l}\sin\frac{i\alpha\pi}{l}\right\} = 0,\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = \pm F(x)$.

$$(59)\quad \frac{2}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} F(\alpha) \sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}} \cos\frac{(2i-1)x\pi}{2l}\cos\frac{(2i-1)\alpha\pi}{2l}\right\} = 2F(x),\ [x=0],$$
$$= F(x),\ [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}],$$
$$= 0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l \pm x) = (-1)^{\lambda} F(x)$.

Digitized by Google

$$(60)\quad \frac{2}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h}F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}}\sin\frac{(2i-1)x\pi}{2l}\sin\frac{(2i-1)\alpha\pi}{2l}\right\}=0,\quad [x=0],$$
$$=F(x),\quad [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}],$$
$$=0,\quad [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l\pm x)=\pm(-1)^{\lambda}F(x)$.

$$(61)\quad \frac{1}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h\sum_{\alpha=-(l-h)}^{\alpha=+(l-h)}F(\alpha)\left[\tfrac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}}\cos\frac{i(x-\alpha)\pi}{l}\right]\right\}=0,\quad [x=-l],$$
$$=F(x),\ [x=-l \text{ bis } x=+l \text{ ausschliefsl.}],$$
$$=0,\quad [x=+l],$$

übrigens $F(2\lambda l+x)=F(x)$.

$$(62)\quad \frac{1}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h\sum_{\alpha=-(l-\frac{1}{2}h)}^{\alpha=+(l-\frac{1}{2}h)}F(\alpha)\left[\tfrac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}-\frac{1}{2}}\cos\frac{i(x-\alpha)\pi}{l}\right]\right\}=0,\quad [x=-l],$$
$$=F(x),\ [x=-l \text{ bis } x=+l \text{ ausschliefsl.}],$$
$$=0,\quad [x=+l],$$

übrigens $F(2\lambda l+x)=F(x)$.

$$(63)\quad \frac{1}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h\sum_{\alpha=-l}^{\alpha=+(l-h)}F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}}\cos\frac{(2i-1)(x-\alpha)\pi}{2l}\right\}=F(x),\ [x=-l \text{ einschl. bis } x=+l \text{ ausschl.}],$$
$$=-F(-x),\ [x=+l],$$

übrigens $F(2\lambda l+x)=(-1)^{\lambda}F(x)$.

$$(64)\quad \frac{1}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h}F(\alpha)\left[\tfrac{1}{2}+\sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}}\cos\frac{i(x+\alpha)\pi}{l}\right]\right\}=F(x),\ [x=0],$$
$$=0,\quad [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}];$$

$$(65)\quad \frac{1}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-\frac{1}{2}h}F(\alpha)\left[\tfrac{1}{2}+\sum_{i=0}^{i=\frac{l-\frac{1}{2}h}{h}}\cos\frac{i(x+\alpha)\pi}{l}\right]\right\}=F(x),\ [x=0],$$
$$=0,\quad [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}];$$

$$(66)\quad \frac{1}{l}\operatorname{Gr}_{h=0}\left\{h\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h}F(\alpha)\sum_{i=1}^{i=\frac{l}{h}}\cos\frac{(2i-1)(x+\alpha)\pi}{2l}\right\}=F(x),\ [x=0],$$
$$=0,\quad [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschliefsl.}].$$

Alle diese Gleichungen finden unabhängig von l und $F(\alpha)$, wofern nur die Werthe letzterer Gröfse, so weit sie hier in Betracht kommen, nicht unendlich werden, statt, und in einer jeden ist die Ordnung der Summations-Zeichen beliebig.

Digitized by Google

§. 11.

Die Gleichungen von (55) bis (66) einschliefslich scheinen die Grenze zu bilden, über welche hinaus die Betrachtungen beschwerlich fortzuführen sein dürften. Zur Erforschung der Hülfssätze, durch welche der Übergang von diesen Gleichungen zu den ihnen entsprechenden, hier in Rede stehenden, Theoremen, auf eine directe Weise zu vermitteln wäre, wird es hinreichend sein, blofs einen einzigen Fall in nähere Erwägung zu ziehen, indem die Anwendung eben dieser Betrachtungen auf die übrigen Fälle mit keiner Schwierigkeit verbunden ist.

Nach p. 257. Gl. (N) der *Théorie de la chaleur* hat man, insofern man die Gleichung mittelst der hier gebrauchten Zeichen ausdrückt,

$$F(x)=\frac{1}{l}\left\{\begin{array}{l}\int_0^l F(\alpha)d\alpha+2\cos\frac{x\pi}{l}\int_0^l F(\alpha)\cos\frac{\alpha\pi}{l}d\alpha+2\cos\frac{2x\pi}{l}\int_0^l F(\alpha)\cos\frac{2\alpha\pi}{l}d\alpha \\ \qquad +2\cos\frac{3x\pi}{l}\int_0^l F(\alpha)\cos\frac{3\alpha\pi}{l}d\alpha\ldots+2\cos\frac{ix\pi}{l}\int_0^l F(\alpha)\cos\frac{i\alpha\pi}{l}d\alpha+\text{in inf.}\end{array}\right\}$$

oder

$$(67)\ \ldots\ldots\ \frac{2}{l}\sum_{i=0}^{i=\infty}\int_0^l F(\alpha)d\alpha\left\{\tfrac{1}{2}+\cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right\}=F(x):$$

folglich, da man bekanntlich hat, insofern m eine ganze Zahl bezeichnet:

$$\int_0^l f(\alpha)d\alpha=\operatorname{Gr}_{h=0}^{h}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=(m-1)h}f(\alpha),\ [mh=l],$$

und

$$\sum_{i=0}^{i=\infty}\phi(i)=\operatorname{Gr}_{k=0}^{k}\sum_{i=1}^{i=\frac{l-k}{k}}\phi(i),$$

$$\frac{2}{l}\operatorname{Gr}_{k=\infty}^{k}\sum_{i=1}^{i=\frac{l-k}{k}}\left\{\operatorname{Gr}_{h=0}^{h}\sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h}F(\alpha)\left[\tfrac{1}{2}+\cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right]\right\}=F(x).$$

Vergleicht man diese Gleichung mit der ihr entsprechenden (55), so sieht man leicht, dafs, insofern beide gleichzeitig statt finden, und also jene eine nothwendige Folge von dieser, sei es unbedingt, sei es auch nur bedingungsweise, bilden soll, sein mufs

Digitized by Google

$$(68) \ldots\ldots \operatorname{Gr}_{k=0} \sum_{i=1}^{i=\frac{l-k}{l}} \left\{ \operatorname{Gr}_{h=0} . h \sum_{a=0}^{a=l-h} F(a) \cos\frac{ix\pi}{l} \cos\frac{ia\pi}{l} \right\}$$

$$= \operatorname{Gr}_{h=0} \left\{ \sum_{i=1}^{i=\frac{l-h}{h}} h \sum_{a=0}^{a=l-h} F(a) \cos\frac{ix\pi}{l} \cos\frac{ia\pi}{l} \right\}:$$

und umgekehrt, insofern diese Gleichung geltend gemacht werden darf, wird auch die Gleichung (67) als eine Folge von (55), und mithin auch von (43), auf einem directen und völlig strengen Wege, zu gewinnen sein.

Was nun die Gleichung (68) insbesondere anbelangt, so scheint ihre unbedingte Richtigkeit, aus einem allgemeinen Gesichtspunkte betrachtet, mit Grund bezweifelt werden zu können.

Namentlich betrachtet man die Ausdrücke unter den Grenzenzeichen, auf der linken und rechten Seite der Gleichung enthalten, jeden an und für sich: so fällt ersterer nur den Begriff einer Funktion von k, h, x, und letzterer unter den einer Funktion von h und x, die aus jener entsteht, indem man $k = h$ setzt. Bezeichnet man demnach jene mit $\psi(k, h, x)$ und diese mit $\varphi(h, x)$: so hat man

$$\varphi(h, x) = \psi(h, h, x).$$

Diesemnach kann die Gleichung (68) als unter der allgemeineren

$$(69) \ldots\ldots\ldots\ldots \operatorname{Gr}_{k=0} \operatorname{Gr}_{h=0} \psi(k, h, x) = \operatorname{Gr}_{h=0} \psi(h, h, x)$$

enthalten betrachtet werden. Dafs aber die Gleichung (69) nicht in völliger Allgemeinheit, sondern nur bedingungsweise, festgehalten werden kann, läfst sich, durch ein einfaches Beispiel, sehr leicht zeigen. Es sei

$$\psi(k, h, x) = \frac{k^2 + h}{k + h^2} \xi(x),$$

alsdann hat man

$$\operatorname{Gr}_{h=0} \psi(k, h, x) = k\, \xi(x),$$

also

$$\operatorname{Gr}_{k=0} \operatorname{Gr}_{h=0} \psi(k, h, x) = 0.\xi(x):$$

Digitized by Google

ferner hat man

$$\psi(h, h, x) = \frac{h^2+h}{h+h^2}\,\xi(x) = \xi(x)$$

$$\overset{h=0}{\mathrm{Gr}}\,\psi(h, h, x) = \xi(x),$$

welche Werthe der Gleichung (69) nicht genügen.

Hieraus folgt also, dafs die Richtigkeit der allgemeinen Gleichung (69) von der Beschaffenheit der Funktion $\psi(k, h, x)$ abhängig ist, und dafs deshalb die Gleichung (68) eines besonderen Beweises bedarf.

Wendet man sich, in ähnlicher Absicht, zu den übrigen Gleichungen des 10ten Paragraphs, so bietet eine jede derselben ähnliche Schwierigkeiten dar: dergestalt, dafs es beschwerlich abzusehen sein dürfte, wie von ihnen, und daher auch von (43) bis (54) mittelst des Schlusses vom Endlichen auf das Unendliche, auf völlig strengem Wege, zu den in Rede stehenden Theoremen zu gelangen sei. Der Verfasser gesteht gerne, viele Versuche zur Ermittelung der Haltbarkeit der Gleichung (68) gemacht zu haben. Sein Resultat ist, dafs dieselbe nur bedingungsweise richtig ist, und dafs eine selbständige Betrachtung ihrer Glieder auf der linken Seite, welche die genaue Erkenntnifs ihrer Haltbarkeit einzig und allein auf einem directen Wege zu vermitteln im Stande sein dürfte, mit gleicher Leichtigkeit zu einem Beweise des in Rede stehenden Theorems selbst, auf dessen Begründung die ganze Untersuchung gerichtet ist, führt, in deren Beziehung alsdann die vorigen Betrachtungen völlig überflüssig werden. Inzwischen hat es dem Verfasser geschienen, als wenn es nicht überflüssig sein dürfte, den, in dem vorliegenden Falle, bei dem Übergange vom Endlichen zum Unendlichen unerledigt bleibenden Punkt etwas schärfer hervor zu heben, als solches in der Regel geschehen sein mag.

Dafs aber die Gleichung (67) nicht als eine unbedingte Folge von (55) und (43) betrachtet werden darf, läfst sich ebenfalls, durch ein einfaches Beispiel, leicht zeigen.

Setzt man namentlich $F(\alpha) = \cos\alpha$, so erlangt man nach (55)

$$\frac{1}{l}\overset{h=0}{\mathrm{Gr}}\left\{\sum_{i=0}^{i=\frac{l-h}{h}} h \sum_{\alpha=0}^{\alpha=l-h} \cos x\,d\alpha \left\{\tfrac{1}{2} + \cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right\}\right\} = 2\cos x, \quad [x = 0],$$

$$= \cos x, \quad [\text{von } x = 0 \text{ ausschl. an}].$$

Digitized by Google

Substituirt man aber jenen Werth für $F(\alpha)$ in das erste Glied der Gleichung (67), so kommt

$$\frac{2}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_0^l F(\alpha)d\alpha\left\{\tfrac{1}{2}+\cos\frac{ix\pi}{l}\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right\}=\cos x,\ [\text{von } x=0 \text{ einschl. an}].$$

Da also beide Ausdrücke, für $x=0$, verschiedene Resultate geben, so folgt, dafs auch die Gleichung (68) nur bedingungsweise statt finden kann.

§. 12.

Übrigens sieht man leicht, dafs, insofern die Gleichung (67) nebst den ihr entsprechenden, aus den übrigen der Gleichungen von §. 10. entspringenden, als unbedingt richtig angesehn wird, die Gleichungen (55) bis (66) in folgende übergehen:

$$(70)\ \frac{2}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_0^l F(\alpha)d\alpha\left\{\tfrac{1}{2}+\cos\frac{ix\pi}{l}\cdot\cos\frac{i\alpha\pi}{l}\right\}=2F(x),\ [x=0],$$
$$=F(x),\ [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschl.}],$$
$$=0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l\pm x)=F(x)$.

$$(71)\ \ldots\ \frac{2}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_0^l F(\alpha)d\alpha\,\sin\frac{ix\pi}{l}\sin\frac{i\alpha\pi}{l}=0,\ [x=0],$$
$$=F(x),\ [x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschl.}],$$
$$=0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l\pm x)=\pm F(x)$.

$$(72)\ \frac{2}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_0^l F(\alpha)d\alpha\cos\frac{(2i-1)x\pi}{2l}\cos\frac{(2i-1)\alpha\pi}{2l}=2F(x),\ [x=0],$$
$$=F(x),\ [x=0,\ x=l \text{ ausschl.}],$$
$$=0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l\pm x)=(-1)^{\lambda}F(x)$.

$$(73)\ \frac{2}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_0^l F(\alpha)d\alpha\,\sin\frac{(2i-1)x\pi}{2l}\sin\frac{(2i-1)\alpha\pi}{2l}=0,\ [x=0],$$
$$=F(x),\ [x=0,\ x=l \text{ ausschl.}],$$
$$=0,\ [x=l],$$

übrigens $F(2\lambda l\pm x)=\pm(-1)^{\lambda}F(x)$.

Digitized by Google

$$(74)\ \frac{1}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{-l}^{+l}F(\alpha)d\alpha\left[\tfrac{1}{2}+\cos\frac{i(x-\alpha)\pi}{l}\right]=0,\quad[x=-l],$$
$$=F(x),\ [x=-l,\ x=+l],$$
$$=0,\quad[x=+l],$$

übrigens $F(2\lambda l+x)=F(x)$.

$$(75)\ \frac{1}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{-l}^{+l}F(\alpha)d\alpha\cos\frac{(2i-1)(x-\alpha)\pi}{2l}=F(x),\ [x=-l \text{ einschl. bis } x=+l \text{ ausschl.}],$$
$$=-F(-x),\ [x=+l],$$

übrigens $F(2\lambda l+x)=(-1)^{\lambda}F(x)$.

$$(76)\ \frac{1}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{0}^{l}F(\alpha)d\alpha\left\{\tfrac{1}{2}+\cos\frac{i(x+\alpha)\pi}{l}\right\}=F(x),\ [x=0],$$
$$=0,\quad[x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschl.}].$$

$$(77)\ \frac{1}{l}\sum_{i=1}^{i=\infty}\int_{0}^{l}F(\alpha)d\alpha\cos\frac{(2i-1)(x+\alpha)\pi}{2l}=F(x),\ [x=0],$$
$$=0,\quad[x=0 \text{ bis } x=l \text{ ausschl.}].$$

Obschon alle diese Gleichungen, im Ganzen betrachtet, völlig richtig, und nur, hin und wieder, für solche besondere Werthe von x, welche mit denen, zwischen welchen die entsprechenden bestimmten Integrale genommen werden, einerlei, Ausnahmen unterworfen sind: so darf hier dennoch keine derselben als erwiesen angesehen werden. Wie schon bemerkt, bleibt der Versuch einer directen Beweisführung für dieselben einer folgenden Gelegenheit vorbehalten.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einige

Bemerkungen und Erörterungen über die Stellung und Standhaftigkeit (*position* und *stabilité*) fester Körper, wenn sie auf dem Wasser schwimmen.

[Am 18. März 1828. von dem Correspondenten der Akademie Herrn Woltmann zu Hamburg eingesandt.]

§. 1.

Wer Gelegenheit hatte, gerade, vollkantig geschnittene, Balken, deren Querschnitt ein Quadrat ist, auf dem Wasser ungezwungen schwimmend, zu beobachten, wird bemerkt haben, dafs sie allzeit mit einer Kante in der Wasserfläche, mit der andern minder oder mehr darüber erhaben, nie mit den Seiten platt und lothrecht, wie Profil Fig. 1; sondern schief, wie Fig. 2, liegen; welches unerwartet ist, weil die erstere Lage die natürlichste zu sein scheint, auch die Standhaftigkeit derselben sogar mit einem Argument, was zum Beweise des Gleichgewichts am gleicharmigen Hebel zuweilen angewendet wird, sich erweisen läfst. Denn man setze, der Balken sei im Wasser wagerecht, wie Fig. 1, gestellt; so kann er nicht in die schiefe Stellung kommen, ohne sich nach der einen oder andern Seite zu drehen. Da aber die Pression des Wassers und alles übrige, auf beiden Seiten gleich ist, so ist keine Ursache vorhanden, warum der Balken sich eher nach der einen als nach der andern wenden sollte, folglich mufs er ruhig im Gleichgewicht bleiben. Aber dies geschieht nicht; und wenn man mit Leuten, die viel mit Holz auf dem Wasser verkehren, Flöfser, Zimmerleute u. s. w. über diese Erscheinung spricht, so wissen sie gewöhnlich gleich die Erklärung: das Holz eines Stammes, sagen sie, ist nicht überall gleich dicht und schwer, auf der Nordseite eines Baums wächst das Holz dichter und fester u. s. w. daher wirft sich der Baum allemal mit der schwersten Seite nach unten. Es ist allerdings wahr, dafs das Holz selten ganz homogen ist, und in einigen Fällen mag diese Erklärung zutreffen, aber die Erscheinung ist zu allgemein,

Digitized by Google

und die quadratischen Balken werden gewöhnlich mitten aus dem Stamm, aus dem gleichartigsten Holze, geschnitten, weshalb diese Erklärung nicht zureicht; was sie aber vollends umstöfst, ist der Umstand den ich sehr oft beobachtet, dafs es meistens ganz gleichgültig für die schiefe Lage eines quadratischen Parallelepipedums oder Balken ist, welche von seinen Kanten man oben stellt um ihm ein standhaftes Gleichgewicht zu geben, welches nicht sein könnte, wenn die schiefe Stellung daher rührte, dafs eine seiner Kanten schwerer oder leichter wäre als die übrigen. Vielleicht könnte die Erforschung der wahren Ursache zugleich noch andere Aufschlüsse über die Stabilität der schwimmenden Körper geben, in dieser Absicht ist nachstehender Versuch zur Mittheilung aufgesetzt.

§. 2.

Die bekannten Principia, Maximen und Regeln, worauf das sichere Gleichgewicht, oder die Stabilität der schwimmenden Körper beruhet, sind

1) jeder dieser Körper verdrängt ein Volumen Wasser, dessen Gewicht seinem eigenen gleich ist.
2) Eine Linie durch den Schwerpunkt G des schwimmenden Körpers, und durch den Schwerpunkt γ des von ihm verdrängten Wasservolumens, mufs vertical, d. i. auf die Oberfläche des Wassers senkrecht sein.

   Merke: wenn der schwimmende Körper homogen ist, wie hier beständig wird vorausgesetzt werden, so ist der imaginäre Schwerpunkt des Wasser-Volumens einerlei mit dem wirklichen Schwerpunkt des eingetauchten Theils des Körpers, nämlich *ratione* des Orts aber *ratione* der Kraft ist wenn γ und G die Schwerpunkte des Wassers und des Körpers sind $\gamma = G$, nur entgegen gesetzt, vermöge No. 1.
3) Nach einigen Lehrern der Hydrodynamik hat der schwimmende Körper nur ein standhaftes Gleichgewicht bei derjenigen Stellung, wobei sein Schwerpunkt am niedrigsten ist. Weil jedoch der Trieb des Wassers, zu steigen, nicht geringer ist, als der Trieb des Körpers, zu sinken: so möchte dieser Grundsatz vielleicht besser heifsen
4) der schwimmende Körper hat das sicherste Gleichgewicht, wenn der Schwerpunkt seines eingetauchten Theils möglichst hoch, und der

Digitized by Google

Schwerpunkt seines über Wasser befindlichen Theils möglichst niedrig, folglich beide so nahe, als möglich, beisammen sind.

Man wird diese Grundsätze oder Regeln zwar als Erfordernisse zur Stabilität schwimmender Körper ansehen, aber nicht umgekehrt daraus schliefsen können, dafs der Körper allemal Stabilität habe, wenn er die nur genannten Requisita hat. Es sei Fig. 3, AB ein Prisma oder Cylinder dessen Länge einigemal gröfser als der Durchmesser, und dessen Eigenschwere die Hälfte der des Wassers ist. Dieser Cylinder mit der Axe lothrecht ins Wasser gestellt, wird bis zur Hälfte einsinken; also ist die Bedingung No. 1. erfüllt. Ferner ist sein Schwerpunkt in der Mitte in G, und der Schwerpunkt des eingetauchten Theils mitten zwischen G und B beide in der lothrechten Axe, also ist No. 2. erfüllt. Der Schwerpunkt G liegt in der Wasserfläche, und kann bei keiner Stellung niedriger kommen, demnach ist auch No. 3. nur noch nicht No. 4. genügt. Die Schwerpunkte der Theile über und unter Wasser β und γ sind nämlich, wenn der Cylinder 6 Durchmesser $= 6d$ lang ist, $= 3d$ entfernt, und können sich viel näher kommen. Der Körper fällt daher angenblicklich auf die Seite, mit der Axe in die Wasserfläche; dann ist die Distanz der letztgedachten Schwerpunkte $\beta\gamma$ nur $= 0{,}42441\,d$, (Eytelwein's Statik §, 106.) zur Hälfte unter und über Wasser. In dieser Lage ist nun zwar der Körper ruhig und hat keinen Trieb, seine Position zu verändern, dennoch hat er keine Stabilität nur seine *inertia* erhält ihn in Ruhe; durch eine äufsere Kraft in Rotation gesetzt, würde er unaufhörlich sich um seine Axe drehen wollen. Um also die Erfordernisse des standhaften Gleichgewichts complet zu machen, mufs wenigstens noch eins wohl hinbinzugefügt werden; nämlich

5) der schwimmende homogene Körper mufs so beschaffen sein, dafs bei jeder Veränderung in seiner Stellung entweder sein Schwerpunkt gehoben, oder auch der Schwerpunkt des eingetauchten Theils erniedrigt wird; in beiden Fällen behält er einen Trieb, die vorige Stellung wieder anzunehmen, das ist, er hat eine Stabilität. Nach diesen 5 Erfordernissen kann nun zuvörderst die Position der erwähnten Balken geprüft werden.

Digitized by Google

§. 3.

I. Es sei die Eigenschwere des Holzes zu der des Wassers wie $p:q$; die Seite des Quadrats $ACAH$ (Fig. 1.) $=a$; und wenn der Balken die schiefe Lage Fig. 2. annimmt, $CB=y$; so ist $a^2q-\frac{1}{2}ayq=pa^2$; demnach $y=2a\frac{q-p}{q}$. Setzt man q beständig $=1$, und drückt p in Decimalen aus, wie es in den Tafeln von der eigenthümlichen Schwere der Körper üblich ist: so ist $y=2a(1-p)$; wofür in der Folge b kann gesetzt werden; nämlich $CB=b=2a(1-p)$ z. B. sei $p=0{,}75=\frac{3}{4}$; das ist, wenn solcher gerade gestellte Balken um $\frac{3}{4}$ seiner Höhe eintauchte, so kann er, sich selbst überlassen, so auf eine Seite werfen, dafs $BC=b=\frac{1}{2}a$ wird, wonach AB gezogen ist. Der Balken mufs also in der schiefen Lage bis an AB, oder in der ebenen Lage bis an LM; d. i. um die Tiefe $HL=ME=\frac{3}{4}a$ tief einsinken; so wird in beiden Fällen die Maxime §. 2. No. 1. erfüllt; und da sie beide gleich gut möglich sind, so ist hierin keine Ursache zu finden, warum der Balken sich vorzüglich in die schiefe Lage wirft.

II. Dafs die wagerechte Stellung zur Erfüllung der Regel No. 2. genügt, kann keinem Zweifel unterworfen sein, weil G, der Schwerpunkt des Quadrats, γ und β die Schwerpunkte der Rectangula unter und über Wasser, alle drei als Mittelpunkte dieser Figur in derselben Verticale sind. In der zweiten Figur ziehe CD, dafs sie AB halbire, so liegt der Schwerpunkt des ΔACB in β so, dafs $D\beta=\frac{1}{3}CD$. Wie γ, der Schwerpunkt des Trapez $ABEH$, leicht gefunden wird, siehe in Eytelweins Statik §. 103; und weil dieser beiden gemeinschaftlicher Schwerpunkt G ist, so werden auch hier alle drei durch eine gerade Linie $\beta G\gamma$ verbunden; es fragt sich nur, ob diese Linie vertical, rechtwinkelig auf die Wasserfläche AB, ist. Werden nämlich die Perpendikel βm, Gn auf AB gefället; so müssen m und n derselbe Punkt in AB, oder $mB=nB$ sein. Man findet $mB=\frac{2BC^2+AC^2}{3AB}$; und $nB=\frac{AC^2-AC.CB+2CB^2}{2AB}$ (die Demonstration ist hier zur weitläufig; man findet in Eulers *Scientia navalis Tom.* I, *Cap.* 1, §. 79. *sqq.* zwei Lemmata, aus welchen sie leicht abgeleitet wird).

Nun sei $AC=a$; $CB=x$; so ist

$$mB=nB=\frac{2x^2+a^2}{3\sqrt{(a^2+x^2)}}=\frac{a^2+2x^2-ax}{2\sqrt{(a^2+x^2)}};\text{ und daraus}$$

$x^2-\frac{3}{2}ax+\frac{1}{2}a^2=0$; wird $\frac{1}{16}a^2$ auf beiden Seiten addirt; so erhält man $x^2-\frac{3}{2}ax+\frac{9}{16}a^2=\frac{1}{16}a^2$; und daraus $x=\frac{3}{4}a\pm\frac{1}{4}a$; aufser diesen beiden

Digitized by Google

Werthen $x = a$, und $x = \frac{1}{2}a$, wobei also der Balken entweder mit seiner Hälfte ACE oder mit dem ΔACB, $\frac{1}{4}$ des Ganzen, über Wasser schwimmt, ist kein andrer Fall, wobei No. 2. genügt würde, möglich. Man wird von selbst die Fälle unterscheiden, die mit diesen identisch sind. Z. B. man kann die Linien AB und AE aus jeder andern Ecke ziehen; auch aus A die Seite HE mit AF halbiren wo $HF = CB$; und $AF = AB$, ganz der erste Fall, nur umgekehrt ist, indem jetzt das ΔAFH unter Wasser, das Viereck $AFECA$ darüber fällt, welches nur bei sehr leichter Holzart wie Kork, geschehen kann. Will man diesen Fall, wo der Werth von x nur in der Lage verschieden ist, als einen besondern rechnen, so könnten drei verschiedene Holzsorten deren Eigengewicht $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$ und $\frac{1}{4}$, mit quadratischen Querschnitt, in schiefer Lage, mit einer Kante in der Wasserfläche, standhaft auf dem Wasser schwimmen; alle übrigen müfsten wagerecht schwimmen, oder die Abweichung mufs aus besondern Ursachen erfolgen.

III. und IV (1). Bei der geraden Stellung Fig. 1. ist die Distanz Gs des Schwerpunkts G unter der Wasserfläche LM, wie folgt:

für $p = \frac{7}{8}$ ist $Gs = \frac{3}{8}a$, oder wenn $a = 1$ gesetzt wird, $= \frac{3}{8} = 0{,}375$.
für $p = \frac{5}{6}$ ist $Gs = \frac{1}{3} = 0{,}333$.
für $p = \frac{3}{4}$ ist $Gs = \frac{1}{4} = 0{,}25$.

wenn $p = \frac{1}{2}$; $Gs = 0$.

Bei der schiefen Stellung Fig. 2. wird, wenn $AC = a$,

$$CB = b \text{ gesetzt wird, } Gn = \frac{a(a-b)}{2\sqrt{(a^2+b^2)}},$$

oder setzt man $a = 1$; so wird

für $p = \frac{7}{8}$; $b = \frac{1}{4}$; und $Gn = 0{,}363$.
für $p = \frac{5}{6}$; $b = \frac{1}{3}$; und $Gn = 0{,}316$.
für $p = \frac{3}{4}$; $b = \frac{1}{2}$; und $Gn = 0{,}223$.
für $p = \frac{1}{2}$; $b = 1$; und $Gn = 0{,}0$.

Diese wenigen Beispiele können genügen zur Überzeugung, dafs der Schwerpunkt G in der schiefen Lage nicht niedriger sondern vielmehr höher kommt als in der geraden, nur in dem einzigen Fall kommen beide gleich

(1) Rücksichtlich der Principien No. 3 und 4.

Digitized by Google

tief unter die Wasserfläche, oder vielmehr sie kommen in diese Fläche selbst, wenn das Eigengewicht des Balkens nur die Hälfte des Wassers, oder $p = \frac{1}{2}$ ist. Für noch kleinere Werthe von p, kommen die Schwerpunkte über Wasser, Gs und Gn werden negativ.

Um nun noch kürzlich zu übersehen, ob der Schwerpunkt des über Wasser befindlichen Theils in der ebenen oder schiefen Lage am niedrigsten komme; so ist für den ersten Fall, wo der Theil über Wasser ein Rectangulum ist,

wenn $p = \frac{7}{8}$; das Rectangulum $\frac{1}{8}$, folglich dessen Schwerpunkt $\frac{1}{16} = 0{,}062$, über Wasser,
wenn $p = \frac{5}{6}$; das Rectangulum $AM = \frac{1}{6}$, $\beta s = \frac{1}{12} = 0{,}0833$,
wenn $p = \frac{3}{4}$; ist $\beta s = \frac{1}{8} = 0{,}125$,
wenn $p = \frac{1}{2}$; ist $\beta s = \frac{1}{4} = 0{,}25$.

Schwimmt aber der Balken in der schiefen Lage, also dafs ΔACB über Wasser ist, so ist allgemein

der Abstand des Schwerpunkts β von AB; $\beta m = \frac{AC \cdot BC}{3AB} = \frac{ab}{3\sqrt{(a^2+b^2)}}$;
oder für $a = 1$; $\beta m = \frac{b}{3\sqrt{(1+b^2)}}$; und weil $b = 2a\,(1-p)\,(\mathrm{I}) = 2(1-p)$:

so ist

für $p = \frac{7}{8}$; $b = \frac{1}{4}$; und $\beta m = 0{,}081$,
für $p = \frac{5}{6}$; $b = \frac{1}{3}$; und $\beta m = 0{,}105$,
für $p = \frac{3}{4}$; $b = \frac{1}{2}$; und $\beta m = 0{,}149$,
für $p = \frac{1}{2}$; $b = 1$; und $\beta m = 0{,}236$.

Vergleicht man nun die Werthe βs und βm, d. i. die Höhen der Schwerpunkte, von den über Wasser befindlichen Rechtecken und Dreiecken, so sieht man, dafs die letztern gröfser sind, nur den letzten Fall, wo der Balken halb unter und über Wasser schwimmt, ausgenommen, wo in der völlig diagonalen Stellung der Schwerpunkt des Dreiecks niedriger ist, als des Rechtecks; jener nämlich 0,236, dieser 0,25, über der Wasserfläche. Aber, wie oben schon bemerkt, hängt die für die Stabilität günstige Lage der Schwerpunkte nicht allein davon ab, dafs β sich möglichst tief senke, sondern auch γ möglichst hoch steige, oder die Entfernung $\beta\gamma$ am kleinsten werde. Diese besteht aus zwei Theilen $G\beta + G\gamma$; deren Summe bei der geraden wagerechten Stellung unveränderlich $= \frac{1}{2}a$ oder $= 0{,}5$ ist. Bei der

Digitized by Google

schiefen Stellung findet man zuvörderst $G\beta = Gn + \beta m$, durch bloſse Addition der schon berechneten Werthe von Gn und βm, deren Summen nach obiger Ordnung sind

$$Gn + \beta m = \begin{cases} G\beta & G\gamma & \beta\gamma \\ 0,444 & 0,063 & 0,507 \\ 0,421 & 0,084 & 0,505 \\ 0,372 & 0,124 & 0,496 \\ 0,235 & 0,235 & 0,470 \end{cases}$$

Hat man $G\beta$ so findet man sehr leicht $G\gamma$, indem man sie beide als Arme eines Hebels betrachtet, die sich umgekehrt verhalten, wie die beiden Abschnitte des Quadrats, wozu sie gehören; und da die Abschnitte in obiger Ordnung sich verhalten, nämlich Trapez zu Triang., wie 7 : 1; 5 : 1; 3 : 1; 1 : 1; so erhält man die Zahlen der zweiten Spalte in vorstehenden Täflein durch Division der erstern mit 7, 5, 3, 1; und aus Addition der ersten beiden Spalten die dritte, oder die Distanz $\beta\gamma$; die also nur in den letztern beiden Fällen [das sind diejenigen, wo $\gamma G\beta$ rechtwinkelig auf AB ist (II)] etwas kleiner ausfällt; dafs solchem nach die Erscheinung der schiefen Stellung nicht, wenigstens nicht allgemein, aus der verschiedenen Lage der Schwerpunkte zu erklären sein wird. — Die No. 5. gedachte Eigenschaft kommt nur bei kreisrunden Hölzern, Kugeln, Cylinder und Kegeln, wenn diese gestreckt liegen, in Betracht, und braucht hier nicht weiter erörtert zu werden, zumal wir bereits gesehen, dafs der Schwerpunkt G steigen mufs, wenn der Balken aus der geraden Stellung in die schiefe übergeht, weil er in der letztern näher an die Oberfläche des Wassers kommt.

§. 4.

Bevor in der Erörterung der befragten Erscheinung fortgefahren wird, mag noch einiges angeführt werden, die wirkliche Existenz derselben näher zu bekräftigen. Zu dem Ende habe ich nicht bei einzelnen zufälligen Beobachtungen der Balken auf öffentlichen Wasser es bewenden lassen, welche wegen Ungenauigkeit in den Mafsen, und wegen allerlei angehäuften Schmutz fehlerhaft und unzuverlässig sein können; sondern ich habe von allerlei Holzsorten verschiedene Parallelepipeden, theils 2 bis 3 Zoll in Kanten dick, und 6 bis 8 Zoll lang, genau quadratisch im Querschnitt verfertigen lassen, und damit Versuche angestellt, wovon das Resultat folgendes ist. Fig. 4.

Digitized by Google

Holzsorten, die beinahe ganz eintauchen, oder deren eigene Schwere sehr nahe dem Wasser gleich, $\frac{7}{8}$ und darüber, ist, wie Hornbaum (schweres Weifsbüchen) Röster und schweres Eichen, schwimmen oft horizontal, oder doch nur wenig schief, nach der Linie *A*.I., alle übrigen Holzsorten schwimmen decidirt schief mit einer Kante in der Wasserfläche. Verschiedene Eichen, schwere harzige Kiehnen u.s.w. deren specifische Schwere $\frac{5}{6}$, schwimmen in der Wasserlinie *A*.II. Rothbüchen, ordinaire Kiefer u.s.w. deren Eigengewicht $\frac{3}{4}$, schwimmen in der Linie *A*.III. Rothtannen, Fichten, Erlen, Birken u.s.w. specif. $\frac{2}{3}$ schwer, schwimmen in *A*.IV. Weiden- Pappel- Zittereschen- Fichtenholz u.s.w. von specif. Schwere $= \frac{1}{2}$; schwimmt völlig diagonal, *A*.V. Eben diese leichten Holzsorten, wenn sie völlig trocken, schwimmen auch in *A*.VI; und überhaupt hängt bei allen Holzsorten das Schwimmen in der einen oder nächst angrenzenden Linie davon ab, ob sie weniger oder mehr von eigenen Säften, oder Wasser, Öl u.s.w. durchdrungen und dadurch in der eignen Schwere verändert sind. Am meisten zieht trocknes, mageres Fichtenholz das Wasser an, und kann dadurch doppelt schwerer werden. Kork, welcher am wenigsten Wasser anzieht, und dessen eigne Schwere $\frac{1}{4}$ ist, schwimmt wie *A*.VII. Man mufs sich die Figur jedesmal so herum gedreht vorstellen, dafs die Linien *A*.II.; *A*.III. u.s.w. horizontal, in die Wasserfläche kommen. Hätte man noch leichtere Körper, deren eigne Schwere nur $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{10}$ wäre, so würden diese völlig horizontal schwimmen, wie *A*.VIII. Durch diese Versuche ist demnach genugsam erwiesen, dafs die Erscheinung allen Holzarten eigen ist. Irgend eine Ausnahme dürfte nur statt finden, etwa wegen erheblichen Fehler in der Homogeneität, oder in der quadratischen Gestalt des schwimmenden Körpers, oder auch weil er nicht gerade wäre; denn alle gebogene Hölzer, Schiffsknie u. dgl. schwimmen mit der Oberfläche horizontal, so wie auch die geraden, wenn sie im Querprofil nicht völlig quadratisch, sondern nur etwas breiter als hoch sind.

§. 5.

Über einige Analogie in der Stabilität der Körper, die auf festen Boden stehen, und derer die auf dem Wasser schwimmen.

Man kann die Stabilität eines Körpers als ein Vermögen ansehen, womit er jeder Veränderung seines Standes, jeder kleinsten Abweichung aus

Digitized by Google

seiner bisherigen natürlichen, dem Gleichgewicht angemessenen, Stellung sich widersetzt; oder auch als eine Kraft ansehen, vermöge deren er, wenn er aus seinem natürlichen Gleichgewicht gebracht worden, dieses wieder zu erreichen, seine vorige Stellung wieder anzunehmen strebt. In beiden Fällen ist sie, nach Eulers Definition, ein Moment, bestehend aus dem Gewicht des Körpers mit einer gewissen Linie multiplicirt.

I. Es sei demnach *ABCD* Fig. 5, der lothrechte Querschnitt einer festen Mauer, die mit ihrer rectangulären Basis auf den wagerechten festen Planum *AD* ruht, und ihren Schwerpunkt irgendwo in der Mittellinie *EF* hat, in welchem wir uns das Gewicht der Mauer *P*, vereint vorstellen. Wenn nun diese Mauer von irgend einer Kraft in irgend einem Punkt angegriffen wird, welche sie nach der Richtung *BC* zu bewegen, und weil die Basis nicht weichen kann, um die Kante derselben, in welcher *D* ist, als unbewegliche Axe zu drehen strebt: so widersteht aus bekannten statischen Gründen, die Mauer solcher Bewegung mit dem Moment *FDP* und die Gröfse dieses Moments ist die Gröfse ihrer Stabilität. — Wenn die Kraft gewinnt, die Mauer nachgiebt, so rückt der Schwerpunkt näher nach der Seite *CD*, und die Verticallinie durch denselben näher nach *D*, weniger oder mehr nachdem der Schwerpunkt niedriger oder höher ist. Wäre diese Höhe $= h$, und die Mauer jetzt um den kleinen Winkel $= \alpha$ übergewichen, so wäre jetzt das Stabilitäts-Moment $(FD - h \operatorname{Sin} \alpha) P$; allemal nämlich gleich dem wagerechten Abstand der Verticale von der Drehungs-Axe. Dies ist ein Beispiel von Stabilität der ersten Art, als ein Widerstand gegen Veränderung, der im Anfang am stärksten, mit zunehmender Neigung aber abnehmend ist.

II. Aber das Stabilitäts-Moment, kann auch umgekehrt sich verhalten; nämlich Anfangs $= 0$ sein und bei zunehmender Neigung des Körpers wachsen; das wäre eine Stabilität der zweiten Art. Es sei *HIKD* Fig. 6. ein fester Körper oder auch eine Mauer, von der ersten nur darin verschieden, dafs sie mit einer runden Grundfläche versehen, welche ein Abschnitt einer Cylinderfläche sein mag, dafs also *HD* ein Kreisbogen wäre, der seinen Mittelpunkt irgendwo in der verticalen Mittellinie der Mauer z. B. in *c*, oberhalb dem Schwerpunkt *G* hätte; so wird die Mauer in dieser Stellung in Ruhe bliben, weil *G* durch den Punkt *F* im Planum unterstützt ist. Aber eben deswegen, weil *G* und *F* in derselben vertical sind, ist kein Moment des Widerstandes vorhanden, und jede Kraft, welche die Mauer nach der

Digitized by Google

Richtung IK zu drehen strebte, würde sie in Bewegung setzen, aber damit würde denn auch alsobald ein Stabilitätsmoment entstehen, und die ruhige Position wieder herzustellen streben. Wenn nämlich die Mauer um die kleine Strecke FD Fig. 7. fortgewälzt worden, dafs jetzt cD vertical, cF um den kleinen Winkel $FcD = \alpha$ geneigt ist; so ist die Verticale durch G, Gf, jetzt mit cD parallel, und von der Drehungsaxe, die allemal da ist, wo die Grundfläche das Planum berührt, jetzt in D, um Df entfernt. Setzt man den Halbmesser $CF = r$; $GF = Gf = h$; so ist $FD = r \operatorname{Sin} \alpha$; und $Ff = h \operatorname{Sin} \alpha$; demnach $fD = (r - h) \operatorname{Sin} \alpha P$, das Moment, womit die Mauer der Bewegung entgegen wirkt, welches also mit α wächst, und endlich die Überwucht erhält, worauf der Körper mit beschleunigter Bewegung wieder rückwärts geht und zwar über die Grenze seiner ersten Stellung hinaus, also auf die Weise beständig hin und her schwankt, bis irgend ein äufserer Widerstand die Oscillation zernichtet.

Hierbei ist nun noch folgendes zu bemerken.

a) Der Weg auf dem Planum FD ist eigentlich nicht dem Sin. sondern dem Bogen selbst gleich, $= r.arc.\alpha$; insofern hier nur von kleinen Winkeln die Rede sein kann, kommt dies nicht in Betracht; und in jeden Fall gilt auch hier die obige Regel (I): dafs das Moment der wagerechten Distanz, zwischen den Verticalen durch den Schwerpunkt und der Drehungsaxe, proportional ist,

b) ferner der Punkt G, beschreibt in seiner Bewegung weder Kreisbogen noch gerade Linie, sondern eigentlich eine gestreckte Cycloide, in welcher also der Schwerpunkt indem er hin und her geht, zugleich wechselnd steigt und fällt; desgleichen thun auch alle übrigen Punkte derselben Verticale, jedoch von unten aufwärts abnehmend, oder die Cycloiden sind aufwärts immer mehr gestreckt bis zum Centrum c, welcher eine gerade Linie, parallel und gleich der FD, beschreibt, dabei aber stets der Mittelpunkt der Drehung (*centre de rotation*) bleibt, wie die Axe im Wagenrade.

c) Wenn der Körper gerundet, ein aufrecht stehender Cylinder oder Kegel, folglich seine bogenförmige Grundfläche ein Kugelabschnitt wäre, so würde er nach allen Richtungen Schwingungen machen können. Mit der Dauer der Schwingungen dieser Art, wenn der Körper von unten unterstützt ist, verhält es sich umgekehrt, wie

Digitized by Google

bei denen, wo er von oben herab hängt, wie ein gewöhnlicher Pendel. Bei diesen ist nämlich die Bewegung desto schneller, je näher der Schwerpunkt dem Centro des Bogens, hier umgekehrt, je weiter er davon entfernt, oder je gröfser cG ist; nämlich je tiefer der Schwerpunkt G sich findet, desto kürzer und häufiger sind seine Schwankungen, aber auch desto gesicherter die Stabilität;

d) das Centrum c des Bogens HFD der hier auch das Metacentrum heifsen kann, kann höher oder niedriger, über die Mauer hinaus oder innerhalb derselben liegen, nur mufs es allemal höher als der Schwerpunkt G sein, sonst verlör die Mauer ihre Stabilität, weil die Verticale durch G alsdann über den Stützpunkt (*point de support*) D hinausfallen, folglich das Gewicht der Mauer selbst ihren Umsturz beschleunigen würde. So lange aber G unterhalb c ist, bleibt auch Stabilität.

III. Die bisherigen Bemerkungen über die Stabilität der Mauer gelten auch *mutatis mutandis* von den Körpern, die auf dem Wasser schwimmen; das Wasser verursacht aber folgende Differenz. Es stehe Fig. 8. die Mauer oder irgend ein anderer rectangulärer Körper dessen Profil $ABCD$ ist, bis MN im Wasser, also dafs im aufrechten Stande mn in der Wasserfläche ist, und solle nun durch irgend eine Kraft um seinen Stützpunkt in der Axe KGF so weit gedreht, nach der Seite CD geneigt werden, dafs jetzt rs in dieselbe Wasserfläche, folglich das kleine Dreieck rmk über Wasser, das Dreieck nks unter Wasser kommt: so widersteht das Wasser der Drehung auf zweifache Weise, nämlich auf der Seite kn durch Vermehrung des Gegendrucks kns, und auf der andern km, durch Entziehung des Drucks kms, welcher die Drehung befördern würde, wenn er noch vorhanden wäre, jetzt also als eine Minuspression dieselbe aufhält, die Pluspression und Minuspression wirken vereint in gleichem Maafse der Drehung entgegen, und jeder ist gleich dem Gewicht eines dreiseitigen Wasserprisma, dessen Basis das kleine Dreieck rkm oder skn, und dessen Höhe die Länge des rectangulären Körpers ist. Setzt man diese $= a$, die Dicke des Körpers $mn = b$, welches bei sehr kleiner Neigung α auch $= rs$ gelten kann, so ist die kleine Linie $rm = ns = \frac{1}{2} b \operatorname{Sin} \alpha$; also der Inhalt des Dreiecks $skn = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} b \frac{1}{2} b \operatorname{Sin} \alpha = \frac{1}{8} b^2 \operatorname{Sin} \alpha$; der Schwerpunkt desselben ist von k um $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} b$ entfernt, hat demnach das Moment des Widerstandes $= \frac{1}{12} b^3 \operatorname{Sin} \alpha$, und das ganze Prisma

Digitized by Google

$\frac{1}{12} ab^3 \operatorname{Sin} \alpha$, für beide zusammen ist also dies Moment $= \frac{1}{12} ab^3 \operatorname{Sin} \alpha$; welches dem obigen Moment $(r-h)\, P \operatorname{Sin} \alpha$ beizufügen ist; welche Ausdrücke übrigens mit $\operatorname{Sin} \alpha$ können dividirt werden, wenn das Moment nicht für eine bestimmte Neigung, sondern die Stabilität, wie sie den Körper beständig inhaerirt, ihm eigenthümlich ist, gesucht wird. Eine zweite Differenz verursacht der Umstand, dafs das Gewicht des Körpers so viel verliert, als das Wasser schwer ist, dessen Raum, $ArsD \times b$, er einnimmt; setzt man dies Gewicht $= v$; so ist nun das ganze Stabilitätsmoment $= (r-h)\,(P-v) \operatorname{Sin} \alpha + \frac{1}{12} ab^3 \operatorname{Sin} \alpha$. Wovon der erste Theil nur so lange positiv ist, als $P < \gamma$; für $P = \gamma$ verschwindet der Druck auf die Unterlage, der Körper schwimmt, und es ist zu untersuchen, unter welche Umstände er nun in aufrechter Stellung sich erhalten oder vermöge seiner Stabilität, sie wieder erreichen kann.

§. 6.

I. Es sei Fig. 9. PQ ein schwimmendes Parallelepiped, welches bis an das punktirte Oblong $tuvw$ eintaucht, so heifst dieses Oblong in der Ebene des Wasserspiegels der Wasserschnitt (*section d'eau*) und zwei gerade Linien, mn und xy, die es halbiren sind die Axen des Wasserschnitts, ihr Durchschnittspunkt k, ist der Schwerpunkt desselben Schnitts. Der Querdurchschnitt $abcd$, in welchem die Schwerpunkte des Körpers, des deplacirten Wasservolumens und des Wasserschnitts, sind, soll die 8te Figur vergröfsert darstellen, für den Fall, dafs der Körper aufser dem Gleichgewicht um den kleinen Winkel $mkr = e\gamma k = \alpha$ von der Horizontalen MN und Verticalen $e\gamma$ abweicht. Aus den vorhergehenden Erörterungen wissen wir nun, dafs hier drei Kräfte vorhanden sind, welche das Equilibrium des Körpers herstellen und unterhalten müssen, nämlich eine im Schwerpunkt G, deren Richtung lothrecht unterwärts ist; eine im Schwerpunkt II. des kleinen Dreiecks, welche durch eine Minuspression in I, verdoppelt wird; und die dritte in γ, dem Schwerpunkt des Wasservolumens $AkrnD$ (1); die Richtung die-

(1) Merke: Man konnte die imaginären Schwerpunkte des verdrängten Wassers I, II und γ allenfalls ganz entbehren, und an deren Statt die wirklichen Mittelpunkte des Drucks (*Centra pressionum*) auf die äufsern Flächen des Körpers zur Rechnung gebrauchen, die aber alsdann weitläuftiger würde, weil die normalen Pressungen jedesmal in horizontale und verticale müssen zerlegt werden, da alsdann die ersteren sich aufheben, und nur die verticalen in Rechnung kommen. Auch ist in Fällen, wo die dem Wasserdruck ausgesetzten Flächen keine Rectangula sind, das *Centrum pressionis* oft nicht leicht zu bestimmen.

Digitized by Google

ser beiden Kräfte ist vertical aufwärts, und ihre Summe ist gleich dem Gewicht des Körpers, welches sie nicht nur unterstützen und tragen, wie eine einzige Kraft von gleicher Gröfse, die vertical durch G gerichtet wäre, thun würde; sondern durch ihre Momente equilibriren sie auch den Körper in seinen Schwankungen, welches die einzige Kraft durch G nicht vermögen würde. Was nun die genaue Bestimmung dieser beiden Momente betrift, so ist das erstere, welches das Moment des Wasserschnitts genannt werden kann in §. 5. No. III. schon gefunden $= \frac{1}{12} ab^3 \operatorname{Sin} \alpha$; und dies Moment bleibt unverändert, es mag die horizontale Axe xy, die durch k geht, oder eine andere damit parallele durch G, oder durch γ als Drehaxe des Körpers angesehen, oder diese mag selbst durch ein hin und her bewegliches Metacentrum gehen. Wenn aber der schwimmende Körper nicht um die grofse Axe xy, sondern um die kleine mn sich drehte, so wäre das Moment des Wasserschnitts $= \frac{1}{12} ba^3 \operatorname{Sin} \alpha$; welches wie man sieht, viel gröfser ist, als das erstere, oder die auf die Axen a und b bezogenen Momente, verhalten sich umgekehrt wie die Quadrate dieser Axen, wie b^2 zu a^2 woraus beiläufig erhellt, dafs wenn ein schwimmender Körper gegen das Schwanken um die längere Axe genugsame Stabilität hat, diese auch für jede kürzere Axe genüge.

II. Um nun das Moment der zweiten Kraft, die wir uns in γ vorstellen, zu finden, so ist klar, dafs die Fläche des Fünfecks $ArknD$, wovon γ der Schwerpunkt sein soll, von der Linie $k\gamma F$ halbirt wird, also ist γ in dieser Linie, worin auch G ist, und zwar ist γ unterhalb G, nämlich bei allen schwimmenden homogenen Körpern liegt der Schwerpunkt des eingetauchten Theils tiefer unter dem Wasserschnitt als der Schwerpunkt des ganzen Körpers. Daraus folgt, dafs die Verticale γe nicht durch G, sondern, wenn $G\gamma = h$ gesetzt wird, in dem Abstande $= fG = h \operatorname{Sin} \alpha$ neben G, vorbei rechtwinkelig auf den Wasserschnitt nach derjenigen Seite des Körpers trifft, die über das Wasser erhoben ist. Setzen wir nun ferner, dafs die horizontale Drehaxe durch G geht, und das Gewicht des Wasservolumens $ArknD = U$ so ist $Uh \operatorname{Sin} \alpha$ das Moment von γ, welches offenbar den Auftrieb des Körpers auf der höhern Seite desselben noch mehr befördert, folglich für die Stabilität negativ ist. Gesetzt, die Axe der Rotation gehe durch k, so wäre $ek = \gamma k \operatorname{Sin} \alpha$ der Abstand, und $U . \gamma k . \operatorname{Sin} \alpha$ das nur gedachte negative Moment von γ. Aber in diesem Fall hätte G, dessen Richtung lothrecht unterwärts mit $e\gamma$ parallel ist, ein Moment $= Gk \operatorname{Sin} \alpha \times P$, der

Digitized by Google

Drehung entgegen, folglich positiv; also wäre in diesem Fall das Moment von $\gamma = (\gamma k - Gk)\, u \sin\alpha$ und weil $\gamma k = h + Gk$ ist dies Moment $= Uh \sin\alpha$, dasselbe wie vorhin. Demnach ist das Totalmoment $\frac{1}{12} ab^3 \sin\alpha - Uh \sin\alpha$, welches wenn es positiv ist, den aufrechten Stand des Körpers wieder herstellt. Wenn wir aber diejenige Stabilität erforschen wollen, womit er im aufrechten Stande beharrt und jeder Neigung sich widersetzt, so dürfen wir nur mit $\sin\alpha$ dividiren, und $U = V = P$ setzen: so haben wir das gesuchte Stabilitätsmoment $= \frac{1}{12} ab^3 - hV$ oder auch $= \left(\frac{ab^3}{12V} - h\right) P$, wo P das Gewicht des Körpers und V das gleiche Gewicht des, durch Einsinkung desselben verdrängten Wassers ist.

III. Nun sei die Höhe des Körpers $AB = CD = c$; und das Eigengewicht des Wassers $= 1$; des Körpers $= p$, wo p allemal ein eigentlicher Bruch ist; so ist $1 : p = c$: Eintauchung $= mA = nD = kF = pc$, und hieraus folgt $P = abcp$; und $V = abcp$; diese Werthe in dem Stabilitätsmoment $\left(\frac{ab^3}{12V} - h\right) P$ substituirt, erhält man $\frac{ab^3}{12} - habcp$; welches positiv sein mufs. Demnach $\frac{ab^3}{12} > habcp$; oder $\frac{b^2}{12cp} > h$. Da nun $FG = \frac{1}{2} c$; und $\gamma F = \frac{1}{2} cp$ ist; so ist $\gamma G = h = \frac{1}{2} c - \frac{1}{2} cp = \frac{1}{2} c\,(1-p)$ folglich $\frac{b^2}{12cp} > \frac{1}{2} c\,(1-p)$; oder $[\odot]\ \frac{b^2}{6c^2} > p - p^2$. Ist nun b, c und p bekannt, so wird hiernach leicht beurtheilt, ob der Körper im aufrechten Zustande Stabilität habe oder nicht, nämlich ob dieser Ausdruck positiv oder negativ ausfällt. Ist aber nur c und b, nicht p, bekannt: so setze $[\mathbb{C}]\ \frac{b^2}{6c^2} = p - p^2$; daraus findet man die Werthe von p, bei welchen die Stabilität $= 0$ ist, woraus denn zugleich die Werthe sich ergeben, bei welchen sie positiv und negativ ist. Z. B. in unserm Fall, wo der Querschnitt $ABCD$ ein Quadrat sein soll, ist $c = b$; folglich $p^2 - p = -\frac{1}{6}$; folglich $p = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{12}}$; oder $p = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{6}$; der gröfsere Werth giebt $p = 0{,}788$; der kleinere $p = 0{,}211$. Wenn demnach die specifische Schwere des Holzes $= 0{,}788$ oder $0{,}21$, so ist die aufrechte Standhaftigkeit eines quadratförmigen schwimmenden Balkens $= 0$; ist aber $p < 0{,}211$, oder $p > 0{,}738$, so hat der Balken Stabilität; aber bei allen Werthen von p zwischen diesen beiden, das ist, bei den gröfsten Theil aller Holzarten, können die geraden Balken, deren Durchschnitt ein Quadrat ist, nicht mit ebener Oberfläche schwimmen, sie werfen sich auf eine oder die andere Seite so, dafs der Theil über Wasser, oder auch der, unter Wasser, ein rechtwinkeliges Dreieck ist. Wenn aber der Querschnitt des vierkantigen geraden Balkens kein Quadrat sondern ein Oblong ist, so kann er bei jeden Werth

Digitized by Google

von p, (allemal ist $p > 0$ und $p < 1$) allerdings aufrecht schwimmen, b und c ein zweckmäfsiges Verhältnifs haben. Man sieht aus der Formel ⊙, dafs die Stabilität zunimmt, wenn b gröfser, oder c kleiner wird. Es sei demnach $p = 0{,}5$, auch die Höhe des Balken $c = 1$ Fufs, gegeben, so wird b nach der Formel [ℭ], für die Stabilität $= 0$, gesucht und gefunden, $b = \sqrt{(p - p^2)\,6c^2} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{1{,}5} = 1{,}224$. Wenn also $c : b = 1 : 1{,}224$, so ist die Stabilität $= 0$; aber für jeden nur etwas gröfsern Werth von b ist sie positiv; wobei noch bemerkt werden kann, dafs c und b sich der Gleichheit desto mehr nähern, je näher p die Grenzen $0{,}788$ und $0{,}211$ erreicht.

IV. Bevor ich weiter gehe mag es nicht überflüssig sein, vorstehende Stabilitäts-Formel mit Resultaten ähnlicher Rechnungen der gröfsten Mathematiker zu bestätigen.

Der Herr Geheime Oberbaurath Eytelwein findet (Hydrostatik p. 106), dafs der Ausdruck $\frac{b^2}{12F} \pm a$ positiv sein mufs, wenn der schwimmende Körper Stabilität haben soll, wo für homogene Körper allemal das untere Zeichen gilt. Hier ist a die Distanz der beiden Schwerpunkte $= h = \frac{1}{2}c\,(1-p)$, ferner ist F die Querschnitts-Fläche des eingetauchten Theils, $= bcp$; demnach ist $\frac{b^2}{12F} - a = \frac{b^2}{12bcp} - \frac{1}{2}c\,(1-p)$; woraus also obige Formel ⊙, und alles übrige unmittelbar folgt.

Herr Euler (*l. c. cap.* III. §. 310.) findet die Stabilität eines homogenen Parallelepipedum $= M\left(\frac{qb^2}{12cp}\right) - \frac{(q-p)c}{2q}$; wo M das Gewicht des Körpers ist, dessen Länge, Breite, Höhe a, b, c, und dessen Eigengewicht sich zu dem des Wassers wie $p : q$ verhält. Demnach ist $M = abcp$; und $q = 1$; diese Werthe substituirt erhält man

$$\frac{ab^3}{12pc} - \frac{1}{2}abc\,(1-p)$$

welches positiv sein mufs, oder

$$\frac{b^2}{12cp} > \frac{1}{2}c\,(1-p); \quad \text{oder} \quad \frac{b^2}{6c^2} > p - p^2 \quad \text{dasselbe}$$

wie in der Formel *sub signo* ⊙.

Hier sind also zwei, oder, wenn ich die meinige mit anführen darf, drei unterschiedliche Rechnungen, in welchen nur das Moment des Wasserschnitts auf gleiche Art, alles übrige in jeder verschieden berechnet ist, und welche dennoch ein gleiches Resultat geben, welches also ein jeder für zu-

Digitized by Google

verlässig richtig und wahr zu halten geneigt sein wird. Dennoch scheint dies Resultat nicht über allen Zweifel erhoben zu sein. Es ist nämlich merkwürdig, dafs die Länge des Körpers, oder die Momentenaxe a, im Wasserschnitt am Ende der Rechnung aus der Formel, oder dem Kennzeichen der Stabilität, ganz wegfällt, wodurch die Stabilität des Körpers, die wir eigentlich erforschen wollen, auf einen blofsen Querschnitt desselben, auf eine Fläche oder dünnen Platte, reducirt wird. Dergleichen schwimmende Plättlein oder dünne Bretter haben aber nie Stabilität; sie fallen augenblicklich um auf die platte Seite, jedoch, welches wohl zu merken ist, nie auf diejenige schmale Seite, auf welche die Rechnung sich bezieht, die ihnen Stabilität beilegt. Gleiche Bewandnifs hat es auch mit den Körpern, sie müssen eine gewisse Länge haben, welche ihre Breite übertrifft, oder im Wasserschnitt, mufs die Längsaxe durch den Schwerpunkt des Schnitts gröfser als die Breite, $a > b$, sein, sonst trifft das Resultat nicht zu. Dieser Umstand läfst vermuthen, dafs in den obigen Formeln für die Stabilität eines schwimmenden Körpers, wenn sie genau richtig wären, das a nicht fehlen müfste. So wie sie sind, sind sie nur in der Voraussetzung zuverlässig richtig: dafs von den verschiedenen horizontalen Axen durch den Schwerpunkt des Wasserschnitts, die längste als die Axe der Rotation oder der Momente, betrachtet werde; wird für diese eine positive Stabilität gefunden, so ist für jede kürzere Drehaxe dieselbe auch nicht zweifelhaft (I), wenn anders der Wasserschnitt einigermafsen regelmäfsig figuriret ist.

§. 7.

Aus dem Obigen erhellet, dafs das Moment des Wasserschnittes den erheblichsten Einfluss auf die Stabilität des schwimmenden Körpers hat, und zwar desto gröfser, je gröfser diese Fläche oder deren Axen a und b sind. Wenn die Section ein Rectangulum $tuvw$ (Fig. 10.) ist, dessen Axen $AB=a$ und $CD=b$ sind, so war das Moment derselben $=\frac{1}{12}ab^3$; ist sie ein Rhombus $ABCD$, so findet man eben dies Moment $=\frac{1}{48}ab^3$. Die Flächen dieser beiden Schnitte verhalten sich wie 2:1; die Momente derselben wie 4:1; hieraus, und aus noch einigen andern zu treffenden Vergleichungen, hat Herr Euler den Schluss begründet, dafs bei gleichen Axen die Momente der Wassersectionen den Quadraten der Flächen dieser Sectionen proportional sind. Wie diese Momente von beiden Axen abhängen, und sogar, wie

Digitized by Google

der Würfel der kleinern Axe anwachsen, erhellt aus der Formel unmittelbar, und bietet zugleich ein leichtes Mittel dar, die Stabilität eines Schiffes oder andern Körpers, durch Ansätze auf beiden Seiten zu vergröfsern. Es wird demnach das Moment des Wasserschnitts den gröfsten Einflufs auf die Stabilität der schwimmenden Körper haben; und da diese allemal sich in die Lage stellen und erhalten werden, welche ihnen die gröfste Stabilität gewährt: so kann den in §. 1. angeführten Principien No. 1—5, jetzt noch ein sechstes beigefügt werden, nämlich die schwimmenden homogenen Körper nehmen allemal eine solche Position an, bei welcher ihr Wasserschnitt am gröfsten wird. Dies Princip kann auch als einen Folgesatz von dem *sub* No. 4. angesehen, nämlich der Wasserschnitte als die gemeinschaftliche Basis der beiden Theile über und unter Wasser betrachtet werden, welche, mit einer mittleren Höhe jeden Theils multiplicirt, dessen unveränderlichen Inhalt giebt. Woraus man leicht begreift, dafs, je gröfser diese Basis ist, desto kleiner sind die Höhen der beiden Körpertheile, und desto näher rücken also die beiderseitigen Schwerpunkte zusammen. Es kann ferner dies Princip zur leichten Erklärung mancher Erscheinungen an schwimmenden Körpern dienen. Zuvörderst sieht man, dafs die vierkantigen Hölzer sich nothwendig auf die Seite werfen müssen (§. 4. Fig. 4.), weil alsdann ihre Wasserschnitte *A*. II, *A*. III. u. s. w. vergröfsert werden im Verhältnifs *AC* zu *A*. II, *A* III. u. s. w. und zugleich die Ursache, warum dies nicht geschieht, wenn die Hölzer tief sinken, wie *A*. I, oder wenig eintauchen, *A*. VIII, in welchen letztern Fällen die Vergröfserung des Schnitts durch die geringe Neigung so unbedeutend sein würde, dafs die erforderliche Hebung des Schwerpunkts (§. 4. III. u. IV.) dadurch nicht überwunden wird. Wer bogenförmig gekrümmte Bäume, Schiffskniee oder anderes Krummholz, auf dem Wasser, mit der Krümme horizontal hat liegen sehen, dem mag es befremden, warum diese Hölzer nicht lieber ihre Biegung vertical unterwärts senken, welches ihre natürliche Lage zu sein scheint, worin man sie immer schweben sieht, wenn die Enden derselben unterstützt werden. Aber im Wasser schwimmend würde ein solches Kniestück in dieser Stellung zwei Wasserschnitte haben, die beide zusammen sehr viel kleiner sein möchten, als die grofse Section, welche die horizontale Lage gewährt, wobei überdies der Schwerpunkt tiefer kommt. — Endlich setzt die Kenntnifs dieser Eigenschaft des Wasserschnitts uns oft in den Stand, *a priori* oder nach

Digitized by Google

dem bloſsen Anblick des Körpers anzugeben, welche Stellung er im Wasser annehmen werde. Nämlich von allen Wasserschnitten, welche dem Haupterforderniſs, die Gleichheit der Gewichte des Körpers und des verdrängten Wassers, Genüge thun, nimmt der Körper denjenigen zur Stabilität, welcher am gröſsten ist. Z. B. sehr kurze oder niedrige Prismen, Cylinder und Kegel können aufrecht mit ihrer Basis horizontal, schwimmen, weil sie wegen des Haupterfoderniſs keine erhebliche Neigung annehmen können, eine unerhebliche aber den Wasserschnitt unerheblich vergröſsert. Wird aber ihre Höhe oder Länge nur etwas vergröſsert, so fallen sie auf die Seite, und verlängert nähern sie sich immermehr der horizontalen Lage; und wenn bei Cylinder und Prismen die Länge nur beiläufig $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ den Durchmesser der Basis übertrifft, schwimmen sie, vermöge des vergröſserten Wasserschnitts, schon vollkommen horizontal, die Axe mit dem Wasser parallel. Unter diesen Körpern verdient insonderheit der Würfel, als ein gleichseitiges Parallelepiped noch kurzen Erörterung, weil er von der zuletzt erwähnten sechsten Regel eine Ausnahme zu machen scheint.

§. 8.

Man weiſs aus dem Vorhergehenden, daſs ein Würfel nicht aufrecht schwimmen kann, wenn sein Eigengewicht zwischen $\frac{6}{9}$ und $\frac{4}{9}$ fällt (§. 6. No. III.); es sei also dasselbe $= \frac{1}{2}$; so wird er irgend eine schiefe Stellung annehmen, wobei in jedem Fall der Wasserschnitt ihn halbiren muſs. Unter unzähligen Schnitten welche den Würfel in zwei gleiche Theile theilen können, wird derjenige am gröſsten sein, welcher durch zwei Kanten geführt wird, die einander diagonal gegenüber stehen. Also müſste in Folge der gedachten sechsten Regel der Würfel dessen eigenthümliche Schwere $= 0,5$ ist mit zwei Kanten in der Wasserfläche, horizontal, und noch zwei andern gleichfalls horizontal schwimmen, wovon die eine über die andere unter Wasser ist; wobei die acht übrigen Kanten in schiefer Richtung liegen. Unter mehreren Würfeln dieser Art habe ich sehr wenige gefunden, die auf diese Weise schwimmen, die meisten schwimmen in der Stellung, daſs zwei Ecken, welche sich diagonal nebenüberstehen, in der Wasserfläche sind, wobei die Diagonale des Schnitts, die gröſste gerade Linie, die im Würfel möglich ist, horizontal, alle Kanten des Würfels geneigt sind. Zu untersuchen ob die Ursache dieser Erscheinung etwa in der Verschiedenheit des Wasserschnitts

Digitized by Google

und deren Stabilität zu finden sei, sei die Kante des Würfels $= c$; so ist der erst gedachte Schnitt ein Oblong, dessen eine Seite $= c$; die andere $= \sqrt{2}c^2 = c\sqrt{2}$; also die Fläche des Schnitts $= c^2\sqrt{2}$, deren Stabilitätsmoment $= \frac{1}{12}c^3 \times c\sqrt{2} = \frac{1}{12}c^4\sqrt{2}$. Der zweite Schnitt überecks, welcher gleichfalls den Würfel halbirt ist ein Rhombus, dessen kleine Diagonale (Fig. II.) $CD = c\sqrt{2}$; die gröfsere AB, ist die Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen eine Cathete $= CD = c\sqrt{2}$, die andere $= c$; folglich $AB = \sqrt{(2c^2 + c^2)} = c\sqrt{3}$; demnach ist der Inhalt des Rhombus, $\frac{1}{2}AB.CD = \frac{1}{2}c^2\sqrt{2}.\sqrt{3}$; und der Inhalt des ersten Schnitts verhält sich zum zweiten wie $1 : \frac{1}{2}\sqrt{3} = 1 : 0{,}866$; also ist jener gröfser. Um nun das Moment des Wasserschnitts $ACBD$ zu finden, sei die gröfsere Axe $AB = a$; die kleinere $CD = b$; $AP = x$; $PM = y$; $Pp = dx$; und der Körper drehe sich um AB, dafs y einen kleinen Winkel $= \alpha$ beschreibt, folglich auch ein sehr kleines gleichschenkliges Dreieck, dessen Inhalt $= \frac{1}{2}y^2 \sin \alpha$ welcher mit dx multiplicirt ein kleines Prisma giebt, dessen Basis das kleine Dreieck, und dessen Körperraum $= \frac{1}{2}y^2\,dx \sin \alpha$ ist, wo ohne Fehler in der Rechnung mit $\sin \alpha$ kann dividirt werden, wie schon mehrmal bemerkt worden. Dies kleine dreieckige Plättchen oder Prisma hat seinen Schwerpunkt auf $\frac{2}{3}y$ von P entfernt, also ist sein Moment $= \frac{1}{3}y^3\,dx$; und weil $x : y = a : b$; oder $x = \frac{a}{b}y$; so ist $dx = \frac{a}{b}\,dy$; demnach auch das Moment $\frac{1}{3}\cdot\frac{a}{b}y^3dy$; dies integrirt, und nach der Integration $y = \frac{1}{2}b$: gesetzt erhält man weil $\int y^3\,dy = \frac{1}{4}y^4$ das gesuchte Moment von $Ack = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{16}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{a}{b}\cdot b^4 = \frac{1}{192}ab^3$; und dies viermal genommen giebt das Moment des ganzen Rhombus $= \frac{1}{48}ab^3$. Nun werde für a und b deren Werthe $c\sqrt{3}$, und $c\sqrt{2}$ gesetzt, so hat man das Moment dieses zweiten Schnitts $= \frac{1}{48}.c\sqrt{3}.c^3 2\sqrt{2} = \frac{1}{24}c^4\sqrt{3}.\sqrt{2}$; jenes der ersten Section war $\frac{1}{12}c^4\sqrt{2}$; verhält sich also zum zweiten wie $1 : \frac{1}{2}\sqrt{3} = 1 : 0{,}866$ also genau, wie die Flächen. Demnach müfsten die Würfel, welche halb so schwer sind als das Wasser, wirklich mit den Kanten in der Wasserfläche schwimmen, wenn sie ihre Stellung nach dem gröfsten Moment der Stabilität einrichten. Mit vollkommner Gewifsheit kann ich freilich nicht behaupten, dafs sie es nicht thun; denn zuweilen mag ein Würfel selbst nicht ganz genau, zuweilen seine specifische Schwere nicht genau $= \frac{1}{2}$, sein, auch mag die Adhäsion des Wassers einigen Einfluſs haben: dennoch bleibt es doch sehr merkwürdig, dafs auch alle übrigen Würfel, deren eigene Schwere zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{4}{9}$ oder $\frac{1}{2}$ und $\frac{5}{9}$ fällt, mehr oder minder über-

Digitized by Google

ecks, und nicht, wie die quadratischen Parallelepipeda, mit einer Kante in der Wasserfläche schwimmen.

§. 9.

Zum Beschluss dieser Erörterung, die vielleicht nicht mit Unrecht von manchen für mehr speculativ als praktisch nützlich, mag erachtet werden, will ich noch eine Regel zur Vervollkommnung der Stabilität beifügen, und davon eine praktische Anwendung zu machen versuchen. Sie heifst: die Stabilität eines grofsen zusammengesetzten schwimmenden Körpers ist am vollkommsten, wenn alle Theile desselben, für sich betrachtet, stabile sind. Man kann dies als eine siebente Maxime über die Standhaftigkeit der schwimmenden Körper ansehen, die an sich evident ist und keines Beweises bedarf. Denn man sieht leicht, und es folgt aus dem, was oben von der Stabilität dünner Platten angeführt ist, dafs mehrere kleine Körper, die alle in einer gewissen Stellung standhaft auf dem Wasser schwimmen, durch ihre Verbindung in eben derselben Stellung nothwendig einen grofsen Körper, mit der möglichst gröfsten Stabilität, hervorbringen müssen. Man stelle z. B. sich ein Schiff nach seiner Länge in beliebige Anzahl z. B. in sechs Theile abgetheilt vor, wovon jeder Theil so beladen wäre, dafs er von den übrigen abgesondert, eine angemessene Stabilität hätte, so kann niemand zweifeln, dafs, so beladen auch das ganze Schiff, dessen Wasserschnitt so sehr viel gröfser ist, vollkommen stabil sein würde, wenn gleich der umgekehrte Schlufs, nämlich die einzelnen Theile haben keine Stabilität, also auch das Ganze nicht, keinesweges gültig sein würde. Aber es ist nicht die Absicht diese kleine Abhandlung bis zum Bau grofser Schiffe zu erheben; ein weniger zusammengesetzter schwimmender Körper, ein Flofs genügt, von der gegebenen Regel ein praktisches Beispiel zu geben. Ein Flofs besteht bekanntlich aus mehreren zusammengelegten Bäumen, die mit querüber genagelten Klammern oder Lagerhölzen zusammen verbunden, auch über die Lager noch mit einem Verdeck von Dielen und Planken versehen werden, wenn dessen Bestimmung solches erfordert. Dergleichen Flöfse dienen zuweilen als schwimmende Brücken auf stillen Wasser zur Passage für Fufsgänger und Fuhrwerk, auch wohl zum Transport von allerlei Güter stromabwärts gleichsam wie Schiffe; ferner in den Seehäfen zu Wellenbrecher, zu Hafenbäumen oder zu andern schwimmenden Barrieren; endlich zum Verkehr der Menschen bei mancherlei Handthierung in wasserreichen Städten. In allen diesen Fällen

Digitized by Google

müssen die Flöfse, oder, wie sie in Holland und Hamburg genannt werden, die Bäume, eine gute Stabilität haben. Um nun diese zu erhalten müssen der nur gedachten Regel gemäfs, die einzelnen zum Floſs bestimmten Bäume auf dem Wasser dicht aneinander gelegt, und in dieser zwanglosen, standhaften Lage unverändert durch Lagerhölzer verbunden werden. Aber in dieser natürlichen Lage bilden die Bäume keine horizontale Ebene, die zum Gebrauch der Flöfse meistens nothwendig ist; die Bäume sind nämlich nicht alle gleich dick, selbst jeder Baum ist dicker an einem als am andern Ende, und bei gleicher specifischer Schwere ragt das dickere Holz mehr als dünnere, über Wasser hervor. Ja, selbst wenn es auch nach gleichem Maafse kantig geschnittene Balken wären, würde man doch sehen, dafs einige mit ihren Kanten oder Oberflächen höher schwimmen als andere. Um demnach eine ebene, mit der Wasserfläche parallele, Lage hervorzubringen, kann man in der Construction auf zweierlei Weise verfahren.

Erstlich. Nachdem die Bäume beieinander und die kantig besteckmäfsig geschnittenen Lagerhölzer darüber liegen, können diejenigen, welche wegen ihrer Schwere oder weil sie dünner sind, von den Lagerhölzern nicht berührt werden, durch Unterstützung zu dieser Berührung gebracht, und dann alle mit gehakten Spitzbolzen fest genagelt, auch ein Beleg von Dielen darüber gelegt werden; dann hat man einen horizontalen Floſs, der auch eine ziemliche Stabilität haben mag, welche jedoch keinesweges so vollständig ist, als sie sein könnte: denn weil die einzelnen Bäume oder Balken nicht im Gleichgewicht sind, sondern einige die andern tragen oder von ihnen getragen werden, so liegt auch der ganze Floſs nicht fest und geruhig, sondern ist sehr mobil und bei den mindesten Angriff zum Schwanken und Wackeln, und selbs zum Zertrennen, bereit.

Zweitens. Wenn die einzelnen Bäume ungezwungen bei einander und die Lager quer darüber liegen, so können die höher liegenden Bäume und die Lager so tief verkämmt oder in einander gelassen werden, dafs auch die niedrigen Bäume mit den Lagerhölzern zur Berührung, und alle Lager mit ihrer Oberseite in *niveau* kommen, und auf die Weise zusammen verbolzt, behalten die einzelnen Bäume und Balken ihre natürliche ruhige Lage und der ganze Floſs erhält nicht nur die gröfste Stabilität, deren er fähig ist, sondern auch seine Verbindung wird durch die Einlassung einiger Hölzer verstärkt.

Digitized by Google

Wer nun hier die erste Construction wählen, und die Baumstämme an sich, durch Erhebung einiger und Niederpressung anderer, zum ebenen Flofs, es sei in der Ober- oder Unterfläche verbinden wollte, wozu vielleicht Ursachen vorhanden sein könnten (wenn z. B. an Örtern wo Fluth und Ebbe wechseln, der Flofs häufig auf den trocknen Grund liegen müfste, so möchte eine ebene Basis desselben rathsam zu sein scheinen) dem können bei etwas grofser Verschiedenheit der specifischen Schwere noch die Zweifel entstehen, ob es nicht besser sei, die schweren und leichten Stämme zu sortiren, und die eine Parthey alle zusammen in die Mitte, die andern in zwei gleichen Theilen gegen die Borde oder Ränder des Flofses zu legen; wobei denn die Frage entsteht, ob es besser sei, die leichten Stämme in die Mitte, und die schweren Baumstämme gegen die Seiten zu verlegen, oder umgekehrt. In jedem Fall, sieht man wohl, müssen bei dieser Bauart die leichtern ein Theil des Gewichts der schwerern mittragen, diese etwas aus dem Wasser heben indem sie sich selbst tiefer eindrücken. Indefs, der Constructeur urtheilt vielleicht nur nach gemeiner Erfahrung; der Flofs, Baum oder Brücke, hat in der Mitte am meisten zu tragen, also müssen, schliefst er, die leichtesten Hölzer in der Mitte, und hiernächst die schwerern, und die allerschwersten an die äussern Ränder angebracht werden; oder ist der Constructeur gelehrt und hat gelesen, was Euler und Bouguer über Schiffsbau geschrieben, so mag er sein Verfahren noch aus höhern Gründen rechtfertigen, und behaupten, der Flofs mit den schweren Balken an den äufsern Seiten widerstehe besser den Neigungen und Schwankungen von einer Seite zur andern, wegen vermehrter Inertie durch die schweren Baumstämme und gröfseren Entfernung derselben von der Drehaxe. Allein, obgleich die Inertie dem Produkt aus der Masse und dem Quadrat der Entfernung von der Axe, proportional ist, und dieserwegen der Flofs langsamere Schwingungen machen würde: so weicht doch die daraus gefolgerte Vergröfserung der Stabilität so sehr von der Wahrheit ab, dafs vielmehr der auf diese Weise construirte Flofs ganz unsicher und unbrauchbar ausfallen würde, indem nur wenige Menschen, die sich nahe an den Rand desselben begeben, ihn in Bewegung und in eine schiefe Lage setzen würden, deren Gefahr sie nur durch den schnellen Überlauf nach dem andern Bord ausweichen, aber auch daselbst sogleich eben die Neigung wieder hervorbringen würden. Man wird die Ursache hiervon leicht einsehen aus dem Umstande, dafs dieser Flofs un-

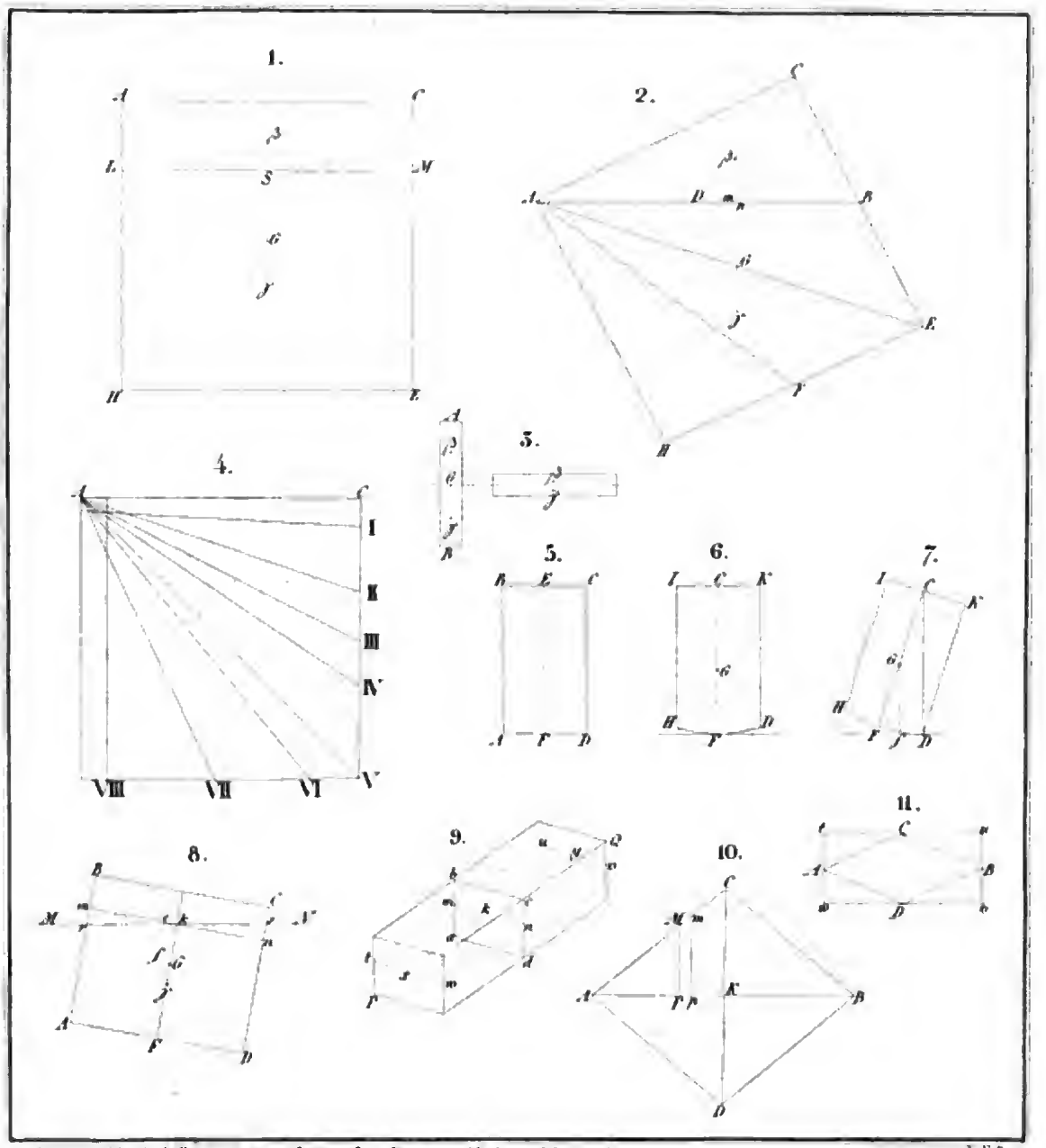
Digitized by Google

gefähr ebenso zu Wasser liegen würde, wie eine Wippe, die in der Mitte unterstützt, mit den Enden aber zu sinken bereit ist, sobald eine unerhebliche Last ihr Gleichgewicht stört. Was die hieher gehörige Maxime von Euler und Bouguer betrifft, so ist sie aus der Erfahrung an Schiffen entstanden, welche im stillen oder mäfsig bewegten Wasser, in Bewegung gesetzt, ziemlich gleichzeitige Schwingungen nach Art der Pendel machen. Je sanfter und langsamer nun diese Schwingungen sind, desto weniger sind sie den Schiffen nachtheilig. Durch vermehrte Inertie wird aber diese langsamere Bewegung bewirkt ohne der Stabilität zu schaden, wenn man die schwersten Güter der Ladung von dem Schwerpunkt oder Axe möglichst entfernt, und die leichtern in deren Nähe bringt, wodurch, wenn es auf allen Seiten ziemlich gleichförmig geschieht, der Schwerpunkt des Schiffs und Ladung, folglich auch die Stabilität, unverändert bleibt. Aber in eben dem Grade, wie die vermehrte Inertie das Entstehen der Bewegung retardirt, verlängert sie auch die Dauer desselben; und die einmal angefangene Drehung geht über die gewöhnliche Grenze hinaus, die Seiten des Schiffs senken sich tiefer ins Wasser und steigen höher über dasselbe empor. Da nun keine Inertie so grofs sein kann, dafs sie von Wind und Wellen im unruhigen Meer nicht leicht überwunden würde; so erhellt dafs die Vergröfserung der Inertie nur dazu dienen würde, das Schlingern und Stampfen (*roulis* und *tangage*) im Sturm zu vergröfsern, welches so heftig werden kann, dafs die Schiffe ihre Näthe und Planken sprengen und die Masten über Bord schleudern. Es ist demnach dies Mittel gefährlich und nicht anzurathen, welches Euler auch gar wohl eingesehen (*Theorie de la Construction et maneuvre des Vaisseaux* §. 78. 79.). Aber wir kehren nach unserm niedrigen Flofs zurück mit dem Gutachten an den Constructeur, wenn seine Flofsbalken von sehr verschiedener Schwere sind, die schwersten in die Mitte und die leichtern seitwärts zu legen, auch die angeführte zweite Bauart zu wählen; er wird dann einen Flofs erhalten, der bei etwa ungleicher Belastung oder in unruhigem Wasser zwar von Oscillationen und Schwankungen nicht frei sein kann, aber seine Inclinationen werden nie sehr grofs, unerträglich und gefährlich sein. Ist der Flofs zur schwimmenden Fahrbrücke, und schwere Lasten zu tragen, bestimmt, so wird es rathsam sein, die dazu bestimmten runden Baumstämme wenigstens an zwei Seiten zu behauen, und dann in die schmale Kante zu stellen, damit der Flofs dicker werde, höher über Wasser vorstehe, folglich

Digitized by Google

mehr tragen könne. Dies ist der Vorschrift, sie so aneinander zu stellen, wie sie ohne Zwang natürlich schwimmen, wo sie sich auf die breite Seite legen würden, nicht entgegen. Denn der Sinn dieser Vorschrift ist, dafs alle Flofsbäume gleichmäfsig vom Wasser, und nicht einige derselben von den übrigen, sollen getragen oder belästigt werden. Und so kann selbst von Bohlen und Dielen, in die hohe Kante zusammengefügt und aneinander genagelt, ein Flofs von vollkommner Stabilität und Tragfähigkeit angefertigt werden. — Soll der Flofs, die Fähigkeit zu tragen, dauerhaft behalten, so mufs man harzige Nadelhölzer, Kiefer oder Kiehnenbäume, und keine leichte Tannen, Fichten, magere Pommersche Balken, Pappeln oder ähnliche leichte Holzarten dazu nehmen. Diese leichten Hölzer tragen zwar anfänglich ansehnlich mehr, als jene; aber das Wasser durchdringt sie, indem es ihre bindenden Stoffe, Leim, Gummi, Lohe auflöst; sie sinken deshalb mit jedem Jahr tiefer, und verlieren endlich ihre Tragekraft ganz, von welchem jährlichen Verluste selbst der Kork nicht frei ist. Das Harz hingegen läfst sich vom Wasser nicht auflösen, und das harzige Holz läfst kein Wasser eindringen, daher bleibt seine Tragkraft im Wasser unwandelbar dieselbe.

Digitized by Google



Wittmann üb. d. Stellung fester schwimmender Körper. Mathem. Kl. 1827.

Über

Beauchamp's Orts-Bestimmungen im Oriente.

Von

H^rn. OLTMANNS.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 29. November 1827.]

Wie die Geographie von Asien noch zu Ende des ersten Säculi beschaffen war; davon hat die Geschichte uns zwei merkwürdige Beispiele überliefert. Peiresk und Gassendi nehmlich fanden einen Fehler von 500 französischen Meilen in der Ausdehnung des Mittelländischen Meeres von Marseille bis nach Smyrna, und Wilhelm de L'Isle mufste die Länge von Asien um volle 24 Grade verkürzen.

Weiter, landeinwärts, war der Zustand der Geographie noch unvollkommner, und in Natolien, Persien und dem Central-Continente kann man vielleicht jetzt noch ganze Länderstrecken durchwandern, ohne einen einzigen astronomisch bestimmten Fixpunkt anzutreffen, welcher das geographische Netz vor Verschiebungen sichern könnte, Dieser Mangel an Hülfsmitteln war noch vor einem halben Jahrhunderte ganz allgemein anerkannt und gefühlt.

Gerade zu dieser Epoche aber haben zwei Gelehrte, Carsten Niebuhr und Beauchamp sich bemüht, die benöthigten Orts-Bestimmungen für die Verbesserung der Erdkunde des südwestlichen Asiens zu liefern. Ersterer beschäftigte sich vorzugsweise mit Breiten-Bestimmungen, letzterer (Beauchamp) dagegen mit beiden, mit Längen- und Breiten-Beobachtungen.

Niebuhr's Beobachtungen sind dem Publikum mit aller Offenkundigkeit dargestellt, ja seine in Egypten gemessene Mondsabstände nachdem sie etwa 50 Jahre gleichsam vergraben lagen, von Bürg berechnet und von Seiten der Astronomen mit hochverdientem Beifall aufgenommen worden.

Beauchamp's Beobachtungen dagegen sind eigentlich nur stückweise ins Publikum gekommen — so wie er Gelegenheit hatte, sie nach Frankreich abzusenden. Unglücklicherweise aber sind diese Fragmente so entstellt und

Digitized by Google

verstümmelt, dafs die geübtesten Astronomen welche sich an ihre Berechnung wagten, laut und öffentlich den Wunsch für die Einsicht in die ursprünglichen Beobachtungen äufserten.

Dazu kommen noch andere Umstände.

Man behauptete nehmlich, dafs Beauchamp's Beobachtungen sehr grofsen Zweifeln unterworfen; dafs von manchen derselben verschiedene Lesearten vorkommen, die zu grofsen Irthümern verleiten können; dafs Beauchamp selbst seine vorigen Beobachtungen verbesserte; dafs er sich nicht selten in seinen Rechnungen geirrt hat; dafs seine zu Casvin in den Dünsten des Horizonts beobachtete Mondfinsternifs die Lage des Kaspischen Meeres nicht begründen könne.

Und alle diese Zweifel waren von einem der ersten Astronomen neuerer Zeit, von Triesneker ausgesprochen, auf dessen Meinung in geographischen Orts-Bestimmungen, ein grofses Gewicht zu legen ist.

Lalande (geogr. Ephem. IV. Bd. S. 46.) hat, wie er selbst schreibt, alle von Beauchamp in Asien angestellte Beobachtungen, von Vesoul aus, mit sich genommen; er (Lalande) bemerkt Triesneker, wäre freilich am besten im Stande den oben ausgesprochenen Wunsch zu erfüllen (und wie er sehr treffend hinzusetzt), „er müfste nur dafür halten, dafs diese Sammlung „der hohen Erwartung des Publikums nicht entsprechen dürfte."

Diese Meinung ist wohl nicht ungegründet. Wenigstens war Lalande ängstlich bemüht, alle von Beauchamp entworfene Zeichnungen wieder an sich zu ziehen, als er sie an v. Zach zur Entwerfung einer Karte von Babylonien und Persien übersandte (Geogr. Ephem. IV. Bd. S. 46 u. 144.).

Beauchamp scheint eigentlich zwei wissenschaftliche Reisen in dem Oriente gemacht zu haben. Ohne das Detail derselben zu kennen, wufste man doch so viel, dafs er auf der zweiten zweckmäfsiger ausgestattet war, als auf der ersten; wo nach eignem Geständnifs (Abh. II. S. 480. und Monatl. Corr. 1. Bd. S. 129.) die Instrumente sämmtlich verdorben, die beiden Pendeluhren zerbrochen, von der parallactischen Maschine der Abweichungskreis verloren wurde, ein Fernrohr in Stücken brach und von einem andern blos der Mikrometer übrig blieb; wo der Quadrant gelitten hatte, und Bücher, Karten, Barometer und Thermometer verschwunden waren.

In Ermangelung der Beauchampschen Beobachtungen war man also, bei der geographischen Darstellung West-Asiens, in nicht geringe Verlegen-

Digitized by Google

heit. Die früheren Messungen eines Alms, Tavernier, Chardin, Herbert und anderer boten noch Unterschiede von einem halben Grade in den Breiten und von mehreren Graden in den Längen dar; ja! eine zu Aleppo angestellte Beobachtung der Sonnenfinsterniſs vom 17. Octbr. 1781. wurde bis dahin verdächtig gemacht, daſs solche für erdichtet erklärt und blos aus astronomischen Kalendern mittelst eines angenommenen Mittagsunterschiedes auf Aleppo reducirt worden sein sollte, ohne je daselbst wahrgenommen zu sein. v. Zach warnt die Astronomen vor ihrer Berechnung, weil sie nur Zeit und Mühe dabei verlieren würden (Monatl. Corr. 1. Bd. S. 566.).

In diese Klasse fallen aber auch andere und spätere Bemühungen. — Bei Entwerfung einer Karte vom südwestlichen Asien nehmlich findet man eine, auf dem Seeberge revidirte, welche Smyrna 20 Grad vom Gestade des Mittelländischen Meeres landeinwärts setzt. Seetzen's Beobachtungen dagegen fehlen im entgegengesetzten Sinne. Sie bringen Damaskus an oder vielleicht gar in das Mittelmeer; denn v. Zach drückt sich nicht bestimmt genug darüber aus. Er sagt blos, daſs die Seetzenschen Beobachtungen der Mondsabstände ihn etwas mistrauisch gemacht haben, weil sie Damaskus in die Nähe des Mittelländischen Meeres versetzen — daſs, bei dem groſsen Mangel an gut bestimmten Punkten, es unzweckmäſsig sei, Seetzen's Handzeichnungen in irgend eine Projection oder Netz hineinzupassen (Mon. Corr. 22. Bd. S. 543.).

Bei dieser unangenehmen Lage der Sachen erhielt ich durch Alex. von Humboldt's Vermittelung das verloren geglaubte Manuscript des Beauchamp betitelt:

Rélation historique et géographique d'un voyage de Constantinople par Mer. L'an V. *de la république par le chevalier Beauchamp.* 38 Folioseiten.

Nur zwei Tage vor meiner Abreise von Paris, muſste ich mich aber darauf beschränken, blos die astronomischen Beobachtungen, deren Einsicht vorzüglich gewünscht worden, abzuschreiben, sie vorläufig im XXVI. Bande von Zach's Monatl. Corr. so, wie sie uns überliefert worden sind, bekannt zu machen, ohne früher als bis jetzt ihre nothwendige Berechnung und Prüfung unternehmen zu können.

Ich muſs es aber offen gestehen, daſs dieses lang ersehnte Beauchampsche Manuscript meinen Erwartungen keinesweges entsprochen hat. Denn von vielen Beobachtungen werden blos die Resultate angedeutet — bei andern,

Digitized by Google

z. B. Breitenbestimmungen, nur die Sternpositionen ohne alle Berücksichtigung auf Lichts-Abirrung und Schwankung berechnet. Beauchamp, wie wir schon bemerkten, scheint überhaupt die Eigenheit zu haben, seine Beobachtungen nur stückweise zu liefern, wie auch astronomische *reservationes mentales* zu machen. Dem sei aber wie ihm wolle, ich hielt es immer der Mühe (wenigstens eines Versuches) werth, jene vorerwähnten Beobachtungen einer neuen und scharfen Rechnung zu unterwerfen. Ich werde dabei Gelegenheit entnehmen, einige andere Punkte näher zu beleuchten, welche Beauchamp auf der ersten Excursion bestimmte, die an dem Schauplatz seiner zweiten gränzen, und eben deswegen zur Würdigung seiner anderweiten Beobachtungen dienen können.

Trapezunt.

Die Breite ergiebt sich, nach Beauchamp's Beobachtungen:

am 9. Messidor (27. Junius 1797) 41° 2′ 38″
am 12. Messidor (30. Junius) . . . . . 41° 1′ 59″
im Mittel . . . . . 41° 2′ 18″.

Für die Längen-Bestimmungen wurden Mondsabstände genommen, Jupiterstrabanten-Finsternisse beobachtet, auch Sonnenhöhen für die Zeitübertragung von Constantinopel, — ich berechnete die Länge

nach dem Chronometer, am 27. Junius 2^h 28′ 58″,6
nach Mondsabständen . . . am 1. Julius 2^h 28′ 51″.

Die Jupiterstrabanten gaben:

Eintritt des zweiten Trabanten am 30. Junius 2^h 29′ 54″
desselben . . . . . am 9. Julius 2^h 28′ 58″.

Also:

nach der Seeuhr . . . . . 2^h 28′ 58″,6
nach Mondsabständen . . . . 2^h 28′ 51″,0
nach Jupitersmonden. . . . . 2^h 28′ 26″
Länge von Trapezunt . . . . 2^h 28′ 45″,2
= 37° 11′ 18″
Beauchamp hält sich an 37° 18′ 15″.

Digitized by Google

Sinope.

Die Breite von Sinope

am 31 Julius	Sonne	42° 1′ 3″
am 1. August	Sonne	42° 2′ 8″
	σ Sagittarii	42° 1′ 23″
	α Aquilae	42° 1′ 59″
	β Aquilae	42° 2′ 42″
	γ Capricorni	42° 1′ 25″
	ϑ Capricorni	42° 1′ 17″
	im Mittel	42° 1′ 42″.

Aus den chronometrischen Beobachtungen finde ich die Länge von Sinope $2^h\ 10'\ 39'',6$. — Eine zweite Beobachtung (3. August) macht sie $2^h\ 11'\ 8''$, oder 32° 39′ 54″ in Graden. — Directe astronomische Beobachtungen, wie die der Jupiterstrabanten, geben $2^h\ 11'\ 19''$. — Die Eintrittszeit des zweiten Trabanten scheint durch Druckfehler entstellt zu sein. — Das Mittel aus allen diesen wäre $2^h\ 11'\ 2'',2 = 32°\ 45'\ 33''$.

Dies Resultat läfst sich noch durch eine andere prüfen. Als Beauchamp nehmlich am 20. Thermidor von Sinope abreisete war er widriger Winde halber genöthigt, auf einer Halbinsel 500 Klafter von der Stadt zu landen, die ihm in O. N. O. lag. Auf dieser Halbinsel nun beobachtete Beauchamp den Längen-Unterschied mit Paris, durch Zeitübertragung von Constantinopel $2^h\ 10'\ 35''$.

Aus einer beobachteten Inmersion des ersten Jupitersmondes $2^h\ 11'\ 18'',5$. Das Mittel aus beiden wäre $2^h\ 10'\ 56'',7$. Beauchamp zieht 5″ davon ab, um die Beobachtung auf Sinope zu übertragen; und somit hätten wir $2^h\ 10'\ 51'',7$ für Sinope, oder 32° 42′ 56″.

Beauchamp selbst setzt

die Breite 42° 2′ 17″
die Länge 32° 41′ 45″.

Aklinam.

Am 30. Messidor (18. Julius).

Hier beobachtete Beauchamp den Eintritt des ersten Jupitersmondes um $11^h\ 18'\ 48''$ wahrer Zeit, aber unter ungünstigen Umständen zwischen

Digitized by Google

Wolkenspalten, der Planet etwas dunkel und die Streifen kaum sichtbar. Er befand sich vier Bogenminuten O.S.O. von Sinope; berechnete daraus die Länge $2^h\ 10'\ 38''$; die er jedoch für etwas zu klein hält. Hierbei aber müssen bedeutende Schreibfehler obwalten; denn so wie die Zeitmomente uns überliefert worden sind, würde die Länge fast um das doppelte vergrößert werden müssen ($4^h\ 16'\ 22''$).

Gydron.

Beauchamp nahm hier am 21. August mehrere Sternhöhen, um die Ortsbreite daraus herzuleiten. Er setzt sie im Mittel auf $41°\ 52'\ 45''$ fest.

Ich finde aus der Meridianhöhe

ζ *Aquilae* $41°\ 54'\ 6''$.

Bei ϑ *Aquilae* scheinen Schreibfehler eingeschlichen zu sein.

Für die Länge wurde am 4. Fructidor, vor Corangah eine Sonnenhöhe gemessen welche, auf Gydron bezogen, den Längen-Unterschied dieses Fort mit Constantinopel $14'\ 28'',5$ in Zeit angab.

Jeniki.

Die Breite von Jeniki folgt:

aus Sonnenhöhen vom 19. August.....	$41°\ 59'\ 52''$
mit dem Reflexionskreise	$42°\ 0'\ 3''$
mit eben demselben am 20. August....	$41°\ 59'\ 32''$
im Mittel	$41°\ 59'\ 49''$.

Die Länge fand ich $2^h\ 5'\ 5''$ oder $31°\ 16'\ 15''$ im Bogen, nach einer am 19. August gemessenen Sonnenhöhe.

Amasra.

Nach den, von Beauchamp für den 21. August angegebenen Sonnenhöhen, finde ich die Länge $1^h\ 59'\ 22''$. Bei den Sternhöhen müssen aber bedeutende Fehler obwalten, die ich (wenigstens bis hierzu) nicht habe entdecken können.

Beauchamp selbst macht die Breite von Amasra $41°\ 46'\ 8''$, freilich wie immer, ohne Berücksichtigung der Aberration und Nutation.

Digitized by Google

Heracle du Pont oder Eregri.

Meridianhöhen gaben am 23. August die Breite: durch

ϑ *Serpentis*	41° 16′ 37″
δ *Aquilae*	41° 17′ 0″
γ *Aquilae*	41° 16′ 25″
α *Aquilae*	41° 18′ 21″
im Mittel aus allen	41° 17′ 6″
(Beauchamp findet	41° 17′ 51″).

Die Länge ist, nach absoluten oder Beobachtungen der Jupiterstrabanten vom 2. September .... 1^h 56′ 25″,5

und .... 1^h 56′ 54″

im Mittel 1^h 56′ 39″,7

= 29° 9′ 56″ im Bogen,

ein Resultat womit Beauchamp bei allen verworrenen Verbindungen und Darstellungen seiner Messungen genau genug zusammentrifft.

Nach diesen Berechnungen der neuesten Beobachtungen Beauchamp's schien es mir nicht ohne Interesse zu sein, auch dessen frühere etwas näher anzusehen um so mehr als ich damals für eine durch Zeitumstände verhinderte Reise nach der asiatischen Hochebene, die Materialien zur Geographie des westlichen Asiens gesammelt, und gröfstentheils berechnet hatte. Es lag mir also daran, den Grad der Zuverlässigkeit zu kennen, welche den älteren Beobachtungen beigemessen werden darf, wenn solche mit den neueren nicht im erwünschten Einklange stehen möchten; weil, den nur zu häufigen Begriffen uns Geographen zuwider, das jüngste Resultat nicht immer unbedingt das beste ist. Aus der Masse dieser Untersuchungen nehme ich vorzugsweise zwei von Beauchamp angestellte Beobachtungen (er hat dabei sehr würdige Vorgänger gehabt — den Minoriten Feuillée und einen Arzt Namens Simon).

Bagdad.

Beauchamp hatte sich hier gar eine Sternwarte bauen lassen, mit einer prächtigen Inschrift, die uns zu hohen Erwartungen von seinen astronomischen Beobachtungen berechtigte.

Digitized by Google

Er giebt die Breite seiner Sternwarte nach mehreren Mittagshöhen auf 33° 19′ 50″ an, worin er vollkommen mit Niebuhr übereinstimmt, die Länge von Bagdad wollte er schon früher gefunden haben, als er noch irgend eine astronomische Beobachtung dort anstellte.

Er übersandte nehmlich seinem Lehrer de La Lande die Karte seiner Reiseroute von Alexandrette bis Bagdad — (v. Zach Monatl. Corresp. I. Bd. S. 62.) damit dieser daraus den Grad von Gewifsheit beurtheilen möge, zu welcher er, blos durch seine Reiseroute, gelangen könne, wenn die Umstände nicht erlauben sollten, astronomische Beobachtungen zu machen um die geographischen Bestimmungen der vornehmste Orte festzusetzen.

Und, ohngeachtet der grofsen Umwege, welche die Karavanen zu nehmen pflegen, (fährt Beauchamp nun weiter fort) habe ich dennoch die Lage von Bagdad ziemlich richtig, die Breite 33° 20′, die Länge 62° 15′ herausgebracht.

Erstere wenigstens stimmt bis auf 10″ mit den später angestellten astronomischen zusammen.

Beauchamp hat die Art und Weise seiner Rechnung freilich nicht bekannt gemacht; aber wahrscheinlich Zufall mit Wahrheit und Genauigkeit verwechselt.

Um nun die von Beauchamp angestellten astronomischen Beobachtungen mit seiner Reiseroute vergleichen zu können, wurden nachfoldende Prüfungen angestellt.

Beauchamp berichtet zuförderst dem La Lalande dafs er die Bedeckung der Pleyaden vom Monde (9. Febr. 1783?) beobachtet habe, jedoch die Zeitmomente noch nicht einsenden könne. Zwei Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, wovon die Zeiten angeführt werden, geben im Mittel und mit de Lambre's Tafeln verglichen, 2ʰ 48′ 10″ für die Länge von Bagdad.

Eine Sonnenfinsterniſs vom 4. Junius 1788. giebt im Mittel aus Anfang und Ende 2ʰ 48′ 15″. Triesnecker findet aus dem Ende 2ʰ 48′ 8″,9 (*Ephem. Vindobonenses* 1800. p. 393.).

Die Bedeckung Jupiters vom Monde am 14. März 1788. giebt mir 2ʰ 48′ 0″; La Lande fand 2ʰ 47′ 45″ (*C. d. t.* XII. p. 235) und Triesnecker 2ʰ 47′ 58″,5.

Beauchamp hat übrigens noch eine Mondsfinsterniſs, nehmlich die vom 18. März 1783. beobachtet (v. Zach Monatl. Corr. 1. Bd. S. 68).

Digitized by Google

Triesnecker hat sie ganz vernachlässigt. Prosperin dagegen die Länge auf einen halben Grad östlicher daraus berechnet, als Beauchamp sie, nach seiner Reiseroute, herausgebracht hatte; letzterer bemerkt aber selbst, dafs er nicht allein in dieser Art von Beobachtungen nur noch wenig geübt sei; sondern auch den wahren vom Halb-Schatten nicht deutlich habe unterscheiden können.

Halten wir uns also an die vorgefundenen Resultate; so haben wir

aus den Jupiterstrabanten	$2^h\ 48'\ 10''$
aus der Sonnenfinsterniſs	$2^h\ 48'\ 15''$
aus der Jupitersbedeckung	$2^h\ 48'\ 0''$
im Mittel	$2^h\ 48'\ 8'',3$
	$= 42°\ 2'\ 5''$

ein Resultat, welches, bei der Übereinstimmung einzelner, Vertrauen zu verdienen scheint.

Nicht so glücklich aber war Beauchamp zu

Casvin.

Hier nehmlich beobachtete er die Mondsfinsterniſs vom 30. Junius 1787; konnte aber, seinem eigenen Geständnisse nach, die wahre Zeit nur bis auf 20 Secunden genau bestimmen; mufste auch die Appulse blos in drittel und viertel Minuten an einer gewöhnlichen Taschenuhr schätzen. Eine daraus entspringende Unzuverlässigkeit scheint er selbst gefühlt zu haben, weil er dabei bemerkt: dafs es hier blos darum zu thun sei, die Länge eines Punktes festzusetzen, worüber man noch um einige Grade ungewifs ist. Er fügt noch hinzu, dafs bei allen, von ihm im Oriente beobachteten Mondsfinsternissen diesmal der Erdschatten scharf begrenzt, seine Augen auch frisch und munter gewesen seien, welches allerdings auf die Genauigkeit der Beobachtung sehr vortheilhaft einwirken konnte. Aber Beauchamp kam erst mit Sonnenaufgang in Casvin an, wo der Mond, etwa 5 bis 6 Grad hoch, und eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang bei heller Abenddämmerung in den Dünsten des Horizonts stand.

Digitized by Google

Wie geübt überhaupt Beauchamp in Beobachtung von Mondsfinsternissen war; davon giebt er selbst ein redendes Beispiel. Er hatte nehmlich am 18. März 1783. zu Bagdad, Anfang, totalen Ein- und Austritt, wie auch das Ende einer Verfinsterung unsers Trabanten beobachtet. Die Zeitmomente mit correspondirenden europäischen verglichen, und dennoch geben sie die Länge der Stadt etwa zwei drittel Grad gröfser als sie aus der Sonnenfinsterniſs und Sternbedeckung folgt.

Digitized by Google

Abhandlungen

der

historisch-philologischen Klasse

der

Königlichen

Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre

1827.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie der Wissenschaften.

1830.

In Commission bei F. Dümmler.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Süvern über Aristophanes Vögel . . . . . Seite 1
Ideler über die Längen- und Flächenmaafse der Alten . . . . . - 111
Böckh de archontibus atticis pseudeponymis . . . . . - 129
Wilhelm v. Humboldt über den Dualis . . . . . - 161
v. Raumer über einen ungedruckten Codex pisanischer Stadtgesetze . . . . . - 189
Uhden über die etruskischen Todten-Kisten im hiesigen Königlichen Museum . . . . - 201
Wilken über die Partheyen der Rennbahn, vornehmlich im Byzantinischen Kaiserthum - 217
Süvern: Zusätze, Verbesserungen und Bemerkungen zu der Abhandlung über Aristophanes Vögel . . . . . - 245

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

Aristophanes Vögel.

Von

H^rn. SÜVERN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 19. und 26. July 1827.]

Indem ich in dem Vorworte zu meiner kleinen Schrift über Aristophanes Γῆρας äufserte, dafs wir über die besondere Beziehung und damit über die politische und historische Bedeutung wohl noch nicht aller Werke des Dichters völlig im Klaren sein möchten, hatte ich dabei vorzüglich die Vögel im Sinne. In diesem Drama, welches ich für das kunstreichste unter den noch vorhandnen des unübertrefflichen Komikers zu erklären im voraus kein Bedenken trage, ist der materielle Stoff in die poëtische Hülle so leicht verwoben, und tritt so durchaus nicht grell und schwerfällig darin hervor, dafs man sich gar nicht wundern darf, wenn der Faden, woran dies luftige Gespinnst zu fassen ist, leicht übersehn wird oder entschlüpft, und die Meisten nicht viel mehr, als ein geistreiches, eine Menge von Lächerlichkeiten und Verkehrtheiten aller Art, mittelst des Verlaufs eines abentheuerlichen Unternehmens, als der tollsten Albernheit unter allen, lose mit einander verbindendes und blofsstellendes Spiel einer muntern witzigen Laune und heitern beweglichen Phantasie, welches nur im Allgemeinen, wie ungehirnter Einfälle der Mensch fähig sei, zeigen solle, in der Dichtung erblicken.

Am freiesten und noch freier, als ich sie ausgedrückt, spricht sich diese Ansicht in v. Schlegel's (1) Erklärung aus, welche sie als „die harmloseste Gaukelei, die alles berührt, die Götter wie das Menschengeschlecht,

(1) Vorlesungen über dramatische Kunst und Litteratur. Th. I, S. 311-313.

Digitized by Google

aber ohne irgendwo tief einzudringen, ähnlich einem possenhaften Mährchen, allein doch mit der philosophischen Bedeutung, die Gesammtheit der Dinge einmal von oben her wie im Vogelflug zu betrachten, da unsere eigenen Vorstellungen ja nur auf dem menschlichen Standpuncte wahr sind," vorstellt. Gewifs ist dies die reinste poëtische Auffassung des Gedichts als eines freien, durch keinen äufsern Zweck bedingten, Kunstwerks, und ich bin keineswegs gemeint, sie zu bestreiten, kann es vielmehr für ein Zeichen der feinen Ausbildung und meisterhaften Vollendung des Drama erklären, dafs es die Möglichkeit, sie allein so selbstständig zu bilden und festzuhalten, darbietet, obwohl man, bei der vorherrschenden Richtung der ganzen alten Komödie auf das Leben und Treiben in Athen selbst, sehr daran zweifeln mufs, dafs sie von Aristophanes auch in gleicher Art bezweckt sei.

Näher der dem Dichter bewufsten Absicht kommen daher ohnstreitig diejenigen Deutungen, welche auch dies Drama von der Sphäre jener Richtung nicht ausschliefsen, sondern annehmen, der Dichter habe die gänzliche Verderbtheit, Verkehrtheit und dem Beginnen der Vögel gleiche Eitelkeit des atheniensischen Lebens und Treibens im Allgemeinen, vornehmlich den Unfug der Demagogen und den Leichtsinn, womit das, immer nur auf Erweiterung der Herrschaft bedachte und im Glück aufgeblasene, Volk durch ihre Überredungskünste zu neuen abentheuerlichen Unternehmungen sich hinreifsen lasse, anschaulich machen, und entweder eine völlige Umkehrung der Sitten und Verfassung, ja der ganzen Denk- und Lebensweise empfehlen, oder zu verstehn geben wollen, dafs für einen in solchem Schwindel befangenen Staat kein Heil mehr zu erwarten sei(1). An dem Allen ist unläugbar etwas Wahres, da dem Wesen der alten Komödie zufolge kein Erzeugnifs derselben ohne lebendige Beziehung auf das Leben und die Verhältnisse in Athen gedacht werden kann, und nur zu weit gegangen möchte die Behauptung sein, Aristophanes habe durch die Vögel seinen Mitbürgern andeuten wollen, dafs nichts übrig bleibe, als die Stadt aufzugeben und anderwärts eine neue zu gründen. (2) Besonders läfst

(1) Der Grammatiker in einem der alten Argumente des Drama. Beck *Comment. in Aristoph. Comoed.* III, *p.* 359.

(2) Beck *Praefat. ad Aves p.* II, welcher jedoch diese Meinung a. a. O. wieder zurückgenommen hat. Vergl. Manso in den Nachträgen zum Sulzer Th. 7, S. 123.

Digitized by Google

sich der neuesten von dem allgemeinen Gesichtspuncte des atheniensischen Staats aus genommenen Ansicht des Stücks, (1) welcher zufolge der Dichter die immer tiefere Auflösung des alten Princips dieses Staats in die Willkühr des einzelnen Wollens und Meinens und das Verschlungenwerden seiner Herrschaft von der Herrschaft des einzelnen Subjects hat versinnlichen wollen, nicht absprechen, dafs sie sowohl in der innern Geschichte des attischen Lebens, als auch in dem Gedankensystem des Aristophanes und in dem Drama selbst vollkommen gegründet sei. Auch ist es an sich nicht unmöglich, dafs der Dichter sich eines solchen allgemeinen Zwecks, gleichmäfsig wie des besonderen, bei diesem seinem Werke bewufst gewesen sei. Wenn aber, wie es der Fall ist, deutliche Anzeigen zu der Voraussetzung eines besondern Zwecks berechtigen, so darf man sich mit der Auffassung des allgemeinen nicht begnügen, indem das volle Verständnifs sowohl des Werks an sich in seinem eigenthümlichen Leben und seiner Gestaltung, als auch in seinem individuellen Eingreifen in das Leben und die Verhältnisse des Volks und Staats, doch nur möglich ist, wenn man auch den letztern kennt, und einsieht, wie der Dichter beide mit einander verknüpft und dergestalt verschmolzen hat, dafs es schwer ist zu sagen, welcher ihm der erste und welcher der zweite gewesen sei, woraus auch erst eine richtige Würdigung seiner Kunst hervorgehn kann. Es ist daher auch der wissenschaftlichen Ergründung des Alterthums gewifs nicht förderlich, Versuche, die besondere, auf etwas Äufsres, Thatsächliches gehende, Tendenz namentlich einer Komödie zu entdecken, zurückzuweisen, (2) wozu bei unserm Drama gerade am allerwenigsten Grund vorhanden ist.

Denn die factische Unterlage, die Fabel des Drama, das phantastische Unternehmen, wozu die Vögel sich überreden lassen, den Luftraum zwischen der Erde und dem Göttersitze abzubauen, um die Götter und die Menschen von einander abzuschneiden, beide dadurch von den Vögeln selbst abhängig zu machen, und so die ursprünglich besessene Weltherrschaft wieder zu gewinnen, beherrscht in der That die ganze in ihr verlau-

(1) H. Th. Rötscher in der *Diss. de Aristophanei ingenii principio. Berol.* 1825. und ausführlicher in der erst nach Vollendung gegenwärtiger Abhandlung erschienenen Schrift: Aristophanes und sein Zeitalter, S. 386.

(2) Dieselbe Schrift, S. 73.

Digitized by Google

fende Handlung zu sehr, als dafs man sie bei der tiefen Absichtlichkeit, die sich in allen Dichtungen des Aristophanes offenbart, für den blofsen Träger einer ganz allgemeinen Satire auf den Staat und das Volk von Athen halten könnte. Es kommt nehmlich in diesem Drama Alles darauf an, erst den Vorschlag jenes Unternehmens einzuleiten, dann ihn den sich Anfangs heftig seinem Urheber widersetzenden Vögeln eingänglich zu machen, den Beschlufs seiner Annahme durchzusetzen und zu befestigen, weiter ihn den dabei Betheiligten kund zu thun, das Unternehmen auszuführen und einige, seine Vollendung durch die Opferweihe aufhaltende, Hindernisse zu beseitigen, hierauf die nun von allen Seiten sich zeigenden Wirkungen desselben zu entwickeln, und so das letzte Ziel, worin es ausläuft, herbeizuführen; so dafs also die ganze Handlung in allen ihren, wohl zusammenhängenden, Theilen um dies Unternehmen sich dreht. Wenn man nun aber bedenkt, dafs die Fabeln der Acharner, des Friedens, der Lysistrata, der Ekklesiazusen, der Frösche, wie phantastisch sie auch sind, doch ihren bestimmten historischen Sinn haben, der sich durch den Gang ihrer Handlungen offen erklärt, dafs die Wolken, obgleich ihr allgemeiner Zweck, wie der der Vögel, für sich verständlich ist, doch an bestimmte wirkliche Verhältnisse sich anknüpfen, so kann man sich nicht dabei beruhigen, dafs die in Handlung gesetzte Fabel des letztgenannten Drama ganz in einer allgemeinen, wenn auch politischen, Bedeutung desselben aufgehn solle, sondern sieht sich gedrungen, vielmehr auch nach ihrem Sinne zu fragen, um daraus vielleicht dann noch die wichtigsten und in der Handlung wesentlichsten, beim ersten Anblick ganz allgemein erscheinenden, Züge in ihren besondern Beziehungen erklären zu können.

Der einzige zu Beantwortung dieser Frage bis jetzt gemachte Versuch findet Aristophanes Augenmerk bei dem, was die Grundlage der Vögel ausmacht, in der Befestigung von Dekeleia durch die Spartaner, so dafs der Dichter entweder die wirkliche Befestigung, welche den Atheniensern alle Verbindungen zu Lande abschnitt, oder den dazu von Alkibiades in Sparta gegebenen Rath, oder nur die vorherzusehende Gefahr dieses Plans mit dem Unternehmen der Vögel gemeint habe (1). Allein an die wirkliche Befestigung von Dekeleia zu denken, verbietet schon die Zeitrechnung, da die-

(1) S. die Urheber dieser Erklärungen bei Beck *Com. in Ar.* III, *p.* 361.

Digitized by Google

selbe erst Ol. 91, 3. unternommen wurde, die Vögel aber nach den Didaskalien bereits Ol. 91, 2. gegeben sind (1), auch abgesehn davon, dafs kein rechter Zweck einer darauf gehenden dramatischen Vorstellung einleuchtet, indem die Wirkung der Befestigung von Dekeleia den Atheniensern zu fühlbar war, als dafs es noch einer solchen Aufreizung dagegen bedurft hätte. Der Rath des Alkibiades ferner wurde auch erst Ol. 91, 2. in Sparta gegeben (2), und konnte, als die Vögel in Athen aufgeführt wurden, hier noch nicht bekannt sein. Überdem erklärt diese Thatsache die ganze Allegorie der Vögel nicht. Die Vögel müfsten danach die Spartaner bedeuten, was den ihnen im Stücke beigelegten Zügen geradezu widerspricht. Selbst darin stimmt sie nicht mit diesem zusammen, dafs die Befestigung von Dekeleia die Athenienser nicht vollständig von aller Communication, sondern nur von der zu Lande, abschnitt, die mit Zufuhr aller Art sie versorgende zur See dagegen offen liefs (3). Dies Ereignifs wäre demnach höchst unklar durch die Vögel versinnlicht worden, und eine bei dieser Komödie beabsichtigte Warnung hätte den Atheniensern völlig unverständlich sein müssen.

Wovon man, um die Fabel dieses Stücks zu erklären, und dadurch seinen Schlüssel zu entdecken, ausgehn mufs, ist offenbar die Frage: Wer ist unter den in das Unternehmen verflochtenen Theilen? wer also unter den dasselbe beginnenden Vögeln? und wer unter den dadurch betroffenen Göttern und Menschen zu verstehn? worauf dann die andre Frage nach der Person seines Urhebers und Leiters sich ergiebt.

Bei dem Versuche, den ich wage, diese Fragen zu beantworten und dadurch den besondern Sinn des Drama im Ganzen zu erklären, kann es, da positive Nachrichten aus dem Alterthum über denselben uns gänzlich fehlen, nur darauf ankommen, einen so hohen Grad von Evidenz zu erstreben, als sich durch eine vollständige und richtige Combination innerer Spuren mit historischen Zeugnissen und eine consequente Folgerung erreichen läfst. Dieser stellt sich aber eine eigne Schwierigkeit gleich bei Lösung der Hauptfrage entgegen. Denn die Gegensätze jener drei Theile sind zwar sichtbar genug, und treten besonders in den Vorträgen, womit Peisthetairos das

(1) *Thucyd.* VII, 19. 27. Vergl. Morus zu *Xenoph. Hellen.* I, 1, 33. Beck *l. c.*

(2) *Thucyd.* VI, 91. 93. Beck *l. c.*

(3) Beck *Praefat. ad Aves*) *l. c.*

Project erst dem Epops äufsert (V. 181-194. ed. Dindorf.), dann den Vögeln auseinandersetzt (V. 550-569.), gedrängt hervor. Dann aber sind sie auch wieder in vielen Puncten so mit einander verwirrt, dafs sie beinah aufgehoben erscheinen und so die Bedeutung eines jeden unklar wird.

Die Vögel sind so dargestellt, dafs in ihnen das Bild des athenischen Volks durchaus nicht zu verkennen ist. Das Auswandern des Peisthetairos und seines Gefährten aus Athen schon wird durch ein Auffliegen (V. 35. ἀνεπτόμεσθ' ἐκ τῆς πατρίδος ἀμφοῖν ποδοῖν), also durch etwas Vögelartiges, bezeichnet. Der erste Rath, womit Jener seinen Vorschlag dem Epops eröffnet, die Vögel sollten nicht mehr so maulaufsperrend (κεχηνότες) umherflattern (V. 166.), erinnert aufs deutlichste an diese mehrmals, und auch V. 308, von Aristophanes gerügte Tugend des gedankenlos umhergaffenden, besonders in den Ekklesien mit offnem Maule dasitzenden Volks (1), der Kechenaier, wie deswegen die Athenaier in den Rittern Vs. 1263. witzig umgetauft werden. In dem Leichtsinne der Vögel überhaupt, in ihrer Reizbarkeit für alles Neue und Spitzfindige (V. 255 fg. 317 fg. 321. 430 fg.), in ihrer Empfänglichkeit für abentheuerliche, aber ihrer Eitelkeit und Herrschsucht schmeichelnde, Vorschläge, wie der des Peisthetairos (V. 465 fg.) ist, in ihrer Leichtigkeit, Fremdlinge und verlaufene Sklaven unter sich aufzunehmen (V. 760 fg.), in ihrer täglichen Beschäftigung von früh an mit Gesetzen und Psephismen (V. 1285 fg.), in der Ehre, die es bei ihnen den Jungen macht, die Väter zu schlagen und zum Kampfe herauszufordern (V. 757 fg.), und andren Sitten der Vögel können dem mit der aristophaneischen Satire und dem Charakter der Athenienser Bekannten nur die letztern und ihnen eigne Mifsbräuche und Thorheiten satirisirt erscheinen. Auch so manche einzelne, nicht geradezu mit aus dem leichten Wesen und der Natur der Vögel abgeleitete, sondern mehr ihnen angeheftete, Züge, z. B. der Zusatz αὐτοῖσι καὶ Χίοισι hinter der Weiheformel der Vögelstadt (V. 877.), die Verpflanzung einer φυλὴ Κεκροπίς unter die Vögel (V. 1407.), die Schilderung, welche Trochilos von seinem Herrn, dem Epops, macht (Vs. 75 fg.), wie von einem Bürger Athens, der nichts lieber, als seine Gründlinge und seinen Brei ifst, geben zu erkennen, dafs unter den Vögeln, durch welche und in deren Mitte die Handlung vor sich geht, Aristophanes

(1) *Acharn.* 30. *Equitt.* 62. 396. 764. 956. 1118. *Vesp.* 31 fg. *Ran.* 1016 fg.

Digitized by Google

sich keine andern, als seine Mitbürger selbst gedacht hat, und die Beibehaltung der Athene Polias als Schutzgottheit der neuen Vögelstadt (V. 828 fg.) mit dem aus des Dichters Meinung und nur durch den Mund des Euelpides fliefsenden Spott auf die Stadt, wo eine Göttin in männlicher Rüstung stehe und Männer zu Weibern geworden wären, knüpft das Unternehmen der Vögel unverkennbar an Athen selbst an, dessen häufiges Beiwort auch das der Stadt der Vögel (V. 826.) gegebne λιπαρόν ist (1).

Die Menschen werden schon durch das Project und die Vorträge des Peisthetairos als verschieden von den Vögeln, und wenn diese die Athenienser bedeuten sollen, demzufolge auch als in ihrer Bedeutung von diesen verschieden, angekündigt. Denn nach V. 184 fg. werden die Vögel, wenn sie den Horizont mit einer Mauer umbauen, und so eine Stadt in der Luft zwischen den Göttern und den Menschen gründen, diese wie Heuschrecken beherrschen, und jene wie die Bewohner von Melos aushungern. Nach V. 554 fg. sollen die Vögel von Zeus die Herrschaft zurückfordern, und, wenn er sie ihnen versagt, ihm den Krieg erklären, zu den Menschen aber einen Herold senden, der ihnen die Oberherrschaft der Vögel ankündigt, und diese anzuerkennen sie auffordert. Das Alles wird vollführt. Der zurückkehrende Herold (V. 1277 fg.) berichtet, wie bereitwillig die Menschen der Aufforderung genügen und Gesetze und Sitten der Vögel, von denen sie abgefallen waren, wieder annehmen; ja er meldet die nahe Ankunft einer grofsen Schaar Befiederung und Aufnahme unter die Vögel begehrender Menschen, von denen sich dann auch unverzüglich einige Hauptrepräsentanten (V. 1337 fg.) einfinden.

Nun aber wird auch von den Menschen Vieles ausgesagt und ihnen beigelegt, das offenbar den Atheniensern gehört und sich auf sie bezieht. Peisthetairos und Euelpides, die doch von Athen ausgewandert sind (V. 30 fg. V. 106.), sollen nach V. 320. von den Menschen gekommen sein. An den Menschen sind zwar auch allgemein-menschliche Fehler gerügt, z. B. Falschheit und Hinterlist (V. 158. 451.), Trachten nach Gewinn und Reichthum, überhaupt rohe und eigennützige Triebe, um derentwillen sie alles thun, und worauf auch der Plan, sie den Vögeln wieder unterthänig zu machen, gegründet wird (V. 577 fg.). Allein andre Züge, z. B. ihr aber-

(1) Λιπαραὶ Ἀθῆναι. Spanheim zu *Nubb.* 299.

gläubisches Achten auf Augurien, das sie auch von den Vögeln abhängig macht (V. 499 fg. 708 fg.), und womit das ganze Stück anhebt, und das Geschmeifs, das sich bei dem Weihopfer und zur Aufnahme in die Wolkenstadt einfindet (V. 904 fg. 1021 fg.), sind von den Atheniensern hergenommen. Prometheus, der doch als Verräther von den Göttern zu den Vögeln schleicht, rühmt sich (V. 1545.), dafs er es stets mit den Menschen gehalten, und der doch an die Spitze der Vögel gestellte Peisthetairos erwiedert dies in der Person eines Menschen, wie schon früher (V. 610.) auch Euelpides aus der Rolle der Vögel in die der Menschen gefallen ist. Vögel und Menschen scheinen also hiernach auch in ihrer Bedeutung wieder zusammenzufliefsen.

Die Götter, gegen welche das Unternehmen der Vögel eigentlich gerichtet ist, und die als eine von den Vögeln und von den Menschen aufs Bestimmteste verschiedne Partei eintreten, sind doch wieder so vögelartig und so menschlich, als ob zwischen ihnen und den beiden andern Parteien kein Unterschied der Bedeutung Statt finden sollte. Ihre Abstammung von den Vögeln giebt ihnen vögelartige Natur (V. 574 fg. 693.). Sie sind, wie die Menschen wollüstig (V. 556 fg.), sinnlich, eigennützig und begehrlich auf alle Art (V. 1583 fg. 1606 fg. 1637.), können eben deshalb, der Opfer wegen, der Menschen nicht entbehren (V. 190 fg. 1230 fg. 1516 fg.), und werden dadurch, gleich diesen, von den Vögeln abhängig. Wie die Menschen haben sie Verräther unter sich (V. 1494 fg.). Ihre Gesandten vertreten nur leicht das gemeinsame Beste, berücksichtigen nur ihren persönlichen Vortheil, lassen sich beschwatzen, sind nicht einig, und geben durch dies Alles dem Gegenpart das Übergewicht (V. 1565 fg.). Die Wahl solcher Gesandten schreibt Poseidon der, auf die Götter übergetragenen, atheniensischen Demokratie zu (V. 1570.), die nach den Acharnern V. 61 fg. von ihren Gesandten oft nicht weniger betrogen wurde; und die Solonische Gesetzgebung herrscht, nach dem Beweise, den Peisthetairos dem Herakles führt, dieser könne dermaleinst nicht Erbe seines Vaters Zeus werden (V. 1649 fg.), auf dem Olymp wie in Athen. Es erscheint also auch hier wieder mit einander vermischt was sich von andrer Seite als geschieden, ja einander entgegengesetzt, gezeigt hat.

Ja, um die Verwirrung zu vollenden, die Vögel selbst, in denen Grundzüge der atheniensischen Sitte und Verfassung satirisirt werden,

Digitized by Google

haben auch so löbliche und schöne Eigenschaften, dafs sie in mehrern derselben offenbar als Muster für die Athenienser, ja als Ideale für die ganze in diesem Drama geschilderte Welt, also auch für sich selbst, vorgestellt sind. Zu ihnen wenden sich die beiden Auswanderer, um der Händel- und Prozefssucht in Athen zu entgehn (V. 32. 110. 114 fg.). Die üppigen Wünsche, deren Befriedigung jene suchen, werden von dem Epops stark gemifsbilligt (V. 143.). Sorglos leben die Vögel, ohne Geld und ohne Falschheit (V. 117 fg. 156 fg.), mit weniger Nahrung und in ihren belaubten Wohnungen zufrieden (V. 159. 162 fg. 1078 fg.), und ihre Einfalt steht der List und dem Truge der Menschen gegenüber (V. 451 fg.). Bei ihnen gelten noch alte heilige Gesetze, welche die Menschen, und die Athenienser insonderheit, scheulos verschmähn (V. 1353 fg.). In ihrer Stadt herrscht Weisheit, Anmuth und Ruhe (V. 1318 fg.), welches Lob jedoch der Athenienser ohne allen Zweifel auf seine Stadt zu beziehn geneigt war. Sie erheben sich frei mit ihrem Gefieder und schweben weit über Land und Meer, der Menschen mannigfache Thorheiten überschauend (V. 118 fg. 1458. 1470 fg. 1553 fg. 1694 fg.). Und vor allem in der herrlichen Parabase erscheint dem luftigen, freien und leichten Vögelgeschlechte gegenüber das mühseelige, ohnmächtige Menschengeschlecht in tiefer Jämmerlichkeit (V. 685 fg.). Sie sind da die Ursprünglichen, Ewigen, Unvergängliches Sinnenden; Götter und Menschen gegen sie nichts. Dabei durchtönen und erheitern das Ganze ihre lieblichsten Gesänge.

Zu verwundern ist es nun zwar nicht, dafs diese Durcheinanderwirrung einen Flor um den Grundgedanken der Dichtung zieht, und die Meinung veranlafst, es sei hier lediglich auf eine allgemeine Satire auf die Menschen, menschliche Vorstellungen und Verhältnisse, nur mit vorzugsweiser Berücksichtigung der Athenienser, abgesehn. Man wird sich indefs nicht irre dadurch machen lassen, wenn man bedenkt, theils dafs ein solches Durcheinanderwirren der Schalkhaftigkeit der ihren Zweck in dem Spiele stets beweglicher Ironie versteckenden, eben dadurch aber auf den, welcher diese durchsieht, desto treffender wirkenden, komischen Poësie ganz eigen und angemessen ist, theils dafs sich doch sehr gut unterscheiden läfst was einem jeden der drei Theile zukommt, in wie fern er eine in das Unternehmen verflochtene Partei ausmacht, und was ihm aufserdem beigelegt ist, in Hinsicht der Menschen besonders noch, was ihnen als solcher Partei und was als

Digitized by Google

Geschlecht, in Hinsicht der Vögel zuerst ebenfalls was ihnen als Gliede der Handlung, was vermöge der ihnen verliehenen Maske, und dann noch was ihnen als dem Chore gehört, und dazu vorläufig annimmt, dafs die bemerkte Confusion auch mit aus dem Gegenstande dieser Komödie fliefsen möchte, welcher eine gewisse Nothwendigkeit seiner Verschleierung für den Zeitpunct, in dem die Vögel gegeben wurden, mit sich führte, indem er zugleich es wohl gestattete, die durch die Handlung umfafsten Theile, bei aller Verschiedenheit ihrer Grundbedeutung, in ihrer materiellen Ausbildung wieder auszugleichen und dergestalt einen durch den andern zu satirisiren. Und dafs diese Voraussetzung mit gutem Grunde gemacht werden könne, wird die weitere Entwicklung darthun.

Hält man also nur fest daran, dafs die Vögel in dem Zusammenhange des Unternehmens, worauf die Handlung gerichtet ist, das atheniensische Volk bedeuten, so ergiebt sich weiter die Frage: Was denn für eine grofse Unternehmung dieses Volks durch die von dem Volke der Vögel begonnene und ausgeführte Umbauung des ganzen Luftkreises mit einer hohen Mauer zu einer luftigen Stadt, um die Götter von den Menschen dergestalt abzuschneiden, dafs diese nicht mehr die Herrschaft der Götter, sondern der Vögel, anzuerkennen genöthigt, jene aber, ohne Einwirkung auf die Menschen und ohne andrerseits von ihnen den Tribut der Opfer zu empfangen, in sich verkommen, und wie in einer Belagerung durch Hungersnoth dahin getrieben werden, mit den Vögeln zu capituliren, und ihnen die ursprünglich besessene Weltherrschaft wieder abzutreten, versinnbildet werde?

Man kann nur an ein grofses kriegerisches Unternehmen denken, da auch das der Vögel feindseelig gegen die Götter gerichtet ist, und gegen diese, wenn sie, nachdem die Ummauerung der Luftstadt vollendet worden, in die Forderung der Vögel nicht willigen, ein heiliger Krieg geführt werden soll (V. 555 fg. 1246 fg. 1588, 1591.). Es mufs von ähnlicher Beschaffenheit sein, wie das der Vögel, und hauptsächlich in der Einschliefsung eines mächtigen, mit den Atheniensern rivalisirenden, Staats und dessen Abschneiden von Andern, über die sein Einflufs und seine Macht sich erstreckte, bestehn. Es mufs einen ähnlichen Zweck für die Athenienser haben, wie das Unternehmen der Vögel für diese, nehmlich jenen andern Staat zu demüthigen und sich selbst eine ausgedehnte Oberherrschaft zu gewinnen. Es mufs chimärischen Charakters sein, so dafs es als ein luftiges

Digitized by Google

und windiges, wie es nur Vögeln in den Sinn kommen möchte, vorgestellt werden konnte, und alle Köpfe so eingenommen und aufgeregt haben, wie die Vögel von dem ihrigen begeistert sind. Zugleich mufs es der Aufführung der Vögel nahe stehn, und eben in der Zeit derselben alles darauf gespannt gewesen sein.

Dies Alles trifft nun bei keiner andern Unternehmung zusammen, als bei der grofsen Ol. 91, 1. zu Stande gebrachten sikelischen Expedition, aber, wohl verstanden, in Beziehung auf den letzten Endzweck, welcher dabei dem Alkibiades und seinen nähern Genossen vor Augen schwebte. Dieser nehmlich beschränkte sich nicht auf Sikelien selbst, sondern ging dahin, zunächst diese Insel zu erobern, dann weiter von da aus Italien, Karthago und Libyen, um sich der, vorher schon zum Theil von den Spartanern benutzten (1), Hülfsmittel dieser Länder zu bemächtigen, und hierauf endlich, das ganze mittelländische Meer als ein eigenthümliches Gebiet beherrschend, den Peloponnes, als den Sitz und Mittelpunct der den Atheniensern entgegenstrebenden Macht, zu umschliefsen, wodurch dann die Spartaner und mit ihnen der Peloponnesische Bund, abgeschnitten von dem ganzen übrigen Griechenlande, und aller äufsern Hülfe entbehrend, den Atheniensern die Hegemonie zu überlassen, die übrigen Griechen aber, Athens Herrschaft anzuerkennen, würden genöthigt, und dieser Staat auf den Gipfel der Macht würde erhoben werden.

Der Hauptgewährsmann für diese beabsichtigte Ausdehnung und diesen letzten Zweck des sikelischen Unternehmens ist Thukydides, und mit ihm stimmen überein Plutarch und die Rhetoren Aristeides und Libanios. Die beiden letztern werde ich weiter unten bei einer passenden Gelegenheit anführen. Plutarch aber sagt an den beiden Stellen, wo er von dem grofsen Umfange des sikelischen Projects redet, an der einen (2): „Man habe Sikelien sich nicht als Preiss des Kriegs gesetzt, sondern nur als Standort zum Anlauf (ὁρμητήριον), von wo aus der Kampf mit den Karthagern durchgeführt und zugleich Libyen und das Meer bis zu den Säulen des Herakles eingenommen werden könne", und vollständiger an der andern (3):

(1) *Thucyd.* II, 7.

(2) *Plutarch. Nic.* 12.

(3) *Plutarch. Alcib.* 17.

Digitized by Google

„Alkibiades habe Sikelien im Verhältnifs zu seinem Plane nur als Anfang, nicht, wie die Übrigen, als Ziel des Feldzugs betrachtet, und Nikias zwar, als ob es schon schwer sei, Syrakus zu erobern, das Volk davon abzureden gesucht, Alkibiades aber, von Karthago und Libyen träumend, und, durch diese verstärkt, Italien und den Peloponnes nun überwältigend, Sikelien beinah nur zum Handgelde (ἐφόδια) des Kriegs ersehen." Bei dem Geschichtschreiber des Peloponnesischen Kriegs wird zwar in den Verhandlungen selbst über die sikelische Expedition ihres so weiten Umfangs und ihres letzten Endzwecks, so wie Plutarch diese angiebt, nicht gedacht. Sondern derselbe bemerkt nur, Alkibiades habe den Feldzug aufs angelegentlichste empfohlen, theils aus politischer Eifersucht gegen Nikias, theils und vornehmlich, weil es ihm um die Strategie darin zu thun gewesen, da er gehofft, er werde nicht allein Sikelien, sondern auch Karthago, dadurch erobern und, sei er glücklich, selbst an Reichthum und Ansehn gewinnen, (1) und Alkibiades deutet in der Rede, womit er den Feldzug gegen Nikias vertheidigt, nichts weiter an, als die Eroberung Sikeliens werde die Herrschaft der Athenienser über ganz Griechenland zur wahrscheinlichen Folge haben. (2) Diese Zurückhaltung in einer öffentlichen Rede hatte indefs ihren wohlbedachten Grund, indem es darauf ankam, das zu empfehlende Unternehmen nicht durch voreiliges Ausplaudern der ganzen ihm zugedachten allmählichen Erweiterung als weitaussehend und unausführbar erscheinen zu lassen, und so den Gegnern noch mehr Veranlassung zu geben, das Volk davon abzuschrecken, oder auch Stoff, dasselbe als phantastisch und lächerlich darzustellen, und indem sein Endzweck öffentlich noch nicht enthüllt werden durfte, da von directer Erneuerung des Kriegs gegen Sparta noch nicht die Rede war. Aber das Jahr darauf, als Alkibiades von der Flotte abberufen und, wegen der ihm Schuld gegebenen Verstümmelung der Hermen und Profanation der Mysterien, vor Gericht gefordert, allein entflohn war und sich nach Sparta gewandt hatte, da entfaltete er, um die Spartaner

(1) *Thucyd.* VI, 15. In dem Satze: καὶ ἐλπίζων Σικελίαν τε ὁ' αὐτοῦ καὶ Καρχηδόνα λήψεσθαι, kann als Subject zu λήψεσθαι grammatisch nur Alkibiades gedacht, αὐτοῦ aber mufs mit Bekker als Neutrum genommen und auf das vorhergegangene στρατηγῆσαι bezogen werden.

(2) *Thucyd.* VI, 18. Καὶ ἅμα ἢ τῆς Ἑλλάδος, τῶν ἐκεῖ προστιγενομένων, πίστις τῷ εἰκότι ἀρξομεν.

Digitized by Google

für den Krieg gegen Athen zu entscheiden, wozu die Gesandten von Korinth und Syrakus sie nicht hatten bereden können, den ganzen Umfang des Plans so, wie er in seiner und seines Anhangs Phantasie lag, ohne allen Rückhalt. Er erklärt sich hierüber in seiner zu dem angegebnen Zwecke gehaltnen Rede (1) folgendermaafsen: „Wir sind nach Sikelien geschifft, zuerst, wenn wir vermöchten, die Sikelioten zu unterwerfen, nach jenen ferner auch die Italioten, sodann auch auf die Herrschaft der Karthager sogar den Versuch zu machen. Ginge aber dies, entweder ganz oder gröfstentheils, von Statten, so waren wir nun den Peloponnes anzugreifen Willens, hinführend die ganze uns von dort zugewachsene Macht der Hellenen, und viele Barbaren in Sold nehmend, sowohl Iberier als auch andre, die jetzt für die streitbarsten der dortigen Barbaren gelten, auch viele Trieren zu den unsrigen bauend — da Italien Holz im Überflusse hat — mit welchen den Peloponnes ringsum belagernd (*τὴν Πελοπόννησον πέριξ πολιορκοῦντες*), und mit dem Heere zugleich von der Landseite durch Angriffe (2) der Städte einige mit Gewalt nehmend einige umschanzend, wir gedachten den Krieg leicht durchzusetzen und alles Hellenische (*τοῦ ξύμπαντος Ἑλληνικοῦ*) zu beherrschen. Hülfsmittel und Mundvorrath, uns irgend einen Theil des Unternehmens zu erleichtern, hätten uns die dort eingenommenen Landstriche reichlich ohne den Zugang von hier aus gewährt. Solches nun über die jetzt ausgezogene Seemacht habt ihr von dem am genauesten Unterrichteten, wie wir es im Sinn hatten, vernommen; und alle noch übrigen Feldherrn, wenn sie vermögen, werden auf gleiche Weise daran arbeiten." Nachdem er dann kurz gezeigt, wie nahe die Gefahr sei, bei welcher nicht Sikelien allein, sondern auch der Peloponnes, auf dem Spiel stehe, giebt er den Rath, durch die Befestigung von Dekeleia den Atheniensern eine Gegensperre ins Land zu setzen, sie dadurch an der Ausführung jener Entwürfe zu hindern, und so ihre jetzige sowohl als künftige Macht zu brechen; und

(1) *Thucyd.* VI, 90 fg. Dies ist die Hauptstelle über diesen Gegenstand. Als solche hätte sie von Luzac *Orat. de Socrate cive p.* 84 am wenigsten übersehn werden dürfen, zumal da Plutarch, wenn anders er hierin aus Thukydides geschöpft hat, wie jedoch nach einigen Merkmalen wahrscheinlich ist, nur diese Stelle vor Augen gehabt haben kann.

(2) *Ἐφορμαῖς*, wie auch Bekker hat, nehmlich von der Seite des korinthischen Isthmos.

Digitized by Google

die Spartaner, von dem belehrt, welcher Alles hierüber am genauesten wissen müsse, nahmen nun darauf Bedacht, sowohl diesen Rath zu befolgen, als auch nach Sikelien Hülfe zu senden. Thukydides äufsert nicht den mindesten Zweifel, dafs ein solches Project, von dem man vielleicht sagen könnte, es sei von Alkibiades nur erdichtet worden, um durch den Eindruck, den es nothwendig hervorbringen mufste, die Spartaner augenblicklich gegen die Athenienser aufzureizen und für seine Vorschläge zu stimmen, wirklich gefafst sei, und auch sonst im Alterthume ist dasselbe nirgendwo bestritten, vielmehr auch von Andern in gleicher Ausdehnung angegeben worden. Und so ganz aufser aller Verbindung mit den frühern Operationen der Athenienser im Peloponnesischen Kriege stand es nicht, dafs nicht diese selbst darauf hätten hinführen können, indem die jährlichen Seeexpeditionen um die Küsten des Peloponnes, welche in der erstern Hälfte des Kriegs nach Perikles Rathe Statt hatten, einer Blokade desselben so ähnlich waren, dafs, wie sie wirklich damit verglichen sind, (1) sie auch den Gedanken an eine stehende Belagerung des Peloponnes, und dann weiter an die, um dahin zu gelangen, vorher erforderlichen Unternehmungen in phantastischen und von Ehrgeiz und Kriegslust erhitzten Köpfen wohl erzeugen konnten.

Gedieh nun die Ausführung des Unternehmens bis zu dem letzten Ziele, wodurch erst, nach Alkibiades Plane, seine volle Wirkung erreicht werden sollte, beherrschten die atheniensischen Flotten das ganze mittelländische Meer, und wurde der Peloponnes von ihnen, und auch zu Lande vom Isthmos her, eingeschlossen, so kamen die Spartaner mit ihren Verbündeten in der That in die Lage, worin sich die Götter in Aristophanes Vögeln befinden, in einen Zustand der Belagerung, welcher sie von allen denen, um deren Beherrschung sie mit den Atheniensern stritten, dem ξύμπαν Ἑλληνικόν, absperrte, das letztere ohne Weiters den Atheniensern unterwarf, und Jene zwang, wollten sie sich nicht einem Vertilgungskriege aussetzen, mit diesen zu capituliren und ihnen die Oberherrlichkeit zu überlassen.

---

(1) *Aristid. pro quatuorv. Opp.* II, *p.* 142. *Jebb.* Ὅτι δὲ εἰς τὴν πολεμίαν ἀπέβαινε (Περικλῆς) καὶ ἀντιπαρέτεινε τῇ Πελοποννήσῳ τὴν πολιορκίαν, οὐ δήπουθεν εἰς λόγον;

War aber der Zug nach Sikelien selbst schon ein, zwar nicht in Hinsicht des Punctes, auf den es gerichtet war, fehlgegriffenes (1), aber doch gegen den weisen Rath des Perikles, mehr auf Bewahrung und Befestigung des gegenwärtigen Besitzes, als auf Vergröfserung, bedacht zu sein, und vornehmlich, um im Peloponnesischen Kriege zu siegen, nur auf Ermattung und Erschöpfung der Feinde auszugehn, sich aber vor allen in kein eroberungssüchtiges Wagstück einzulassen, stark verstofsendes (2), und deswegen von ihm wider den damals schon dahin gerichteten unverständigen Drang der Menge immer zurückgehaltenes (3), und auch, als es nachher betrieben wurde, den besonnensten Staatsmännern, wie Nikias, unter den obwaltenden Verhältnissen höchst bedenkliches (4), und dabei, wie durch andre Umstände, so durch die gröfste Einigkeit im Innern (5) bedingtes, Unternehmen; um wie viel mifslicher und abentheuerlicher erscheint dies Unternehmen in der weiten Ausdehnung, dem, auch auf dem Zutreffen so vieler nicht zu berechnender Voraussetzungen beruhenden, so ungeheuren Aufwand von Kräften erheischenden Zusammenhange, Fortgange und Endziele, worin es von Alkibiades und seinem Anhange gefafst war! Ganz richtig spricht hierüber der Rhetor Aristeides (6): „So behaupte ich, ihr allein könnt die Peloponnesier, die einzelnen sowohl als alle zusammen, bezwingen, und dann wieder auch Sikelien ohne Schwierigkeit erobern,

---

(1) *Thucyd.* II, 65. Καὶ ὁ ἐς Σικελίαν πλοῦς οὐ τοσοῦτον γνώμης ἁμάρτημα ἦν πρὸς οὓς ἐπῆσαν κ. τ. λ.

(2) *Thucyd.* I, 144. Πολλὰ δὲ καὶ ἄλλα ἔχω ἐς ἐλπίδα τοῦ περιέσεσθαι, ἢν ἐθέλητε ἀρχήν τε μὴ ἐπικτᾶσθαι ἅμα πολεμοῦντες καὶ κινδύνους αὐθαιρέτους μὴ προστίθεσθαι.

(3) *Plutarch. Pericl.* 20. Πολλοὺς δὲ καὶ Σικελίας ὁ δύσερως ἐκεῖνος ἤδη καὶ δύσποτμος ἔρως εἶχεν, ὃν ὕστερον ἐξέκαυσαν οἱ περὶ τὸν Ἀλκιβιάδην ῥήτορες. Ἦν δὲ καὶ Τυρρηνία καὶ Καρχηδὼν ἐνίοις ὄνειρος οὐκ ἀπ' ἐλπίδος διὰ τὸ μέγεθος τῆς ὑποκειμένης ἡγεμονίας καὶ τὴν εὐπορίαν τῶν πραγμάτων. Ἀλλ' ὁ Περικλῆς κατεῖχε τὴν ἐκδρομὴν ταύτην καὶ περιέκοπτε τὴν πολυπραγμοσύνην καὶ τὰ πλεῖστα τῆς δυνάμεως ἔτρεπεν εἰς φυλακὴν καὶ βεβαιότητα τῶν ὑπαρχόντων. Vergl. c. 17 *init. Diodor.* XII, 54, und vorzüglich *Aristid. orat. Plat.* II. *Opp.* II, *p.* 124.

(4) *Thucyd.* VI, 9–14. *Diodor.* XII, 83.

(5) *Thucyd.* II, 65.

(6) *Aristid. Orat. Sic.* II. *Opp.* I, *p.* 383. Vergl. *Isocr. de pace p.* 236. *Bekker.* Ἀλλ' εἰς τοῦτ' ἀφροσύνης ἦλθον, ὥστε τῶν προαστείων τῶν οἰκείων οὐ κρατοῦντες Ἰταλίας καὶ Σικελίας καὶ Καρχηδόνος ἄρξειν προσεδόκησαν.

Digitized by Google

wenn ihr mit den Sikelioten allein Krieg führt. Eben das sage ich auch über Italien, dafs es euch wohl nicht entgehn werde, wenn ihr zugleich von allen andern Seiten Ruhe habt. Wenn ihr aber zu derselben Zeit mit den Peloponnesiern und mit den Bewohnern Sikeliens, Hellenen sowohl als Barbaren, und zu diesen noch mit denen vom jenseitigen Festlande, die jenen beistehn werden, kriegen müfst, so kann ich nicht mehr dies Vertrauen hegen, sondern fürchte unsre weitaussehenden Pläne. Denn das Seitenunternehmen des Kriegs möchte uns leicht gröfser werden, als die Hauptsache, die wir Sikelien und Italien und Karthago und beinah alle Menschen uns unterthänig zu machen gedenken, um, sie hierher führend, den Peloponnes zu umzingeln (ἵν' αὐτοὺς δεῦρο κομίσαντες τὴν Πελοπόννησον περιστῶμεν) (1). Mir aber, o Athenienser, und niemand zürne mir deshalb, scheint es, dafs wir das Entgegengesetzte zuerst angreifen und den Peloponnes uns selbst unterwerfen müssen, damit wir mittelst Dieser so vieler Entfernter Herr werden, und dafs wir mittelst Dieser vielmehr Jene gewinnen, als Jene um Dieser willen angreifen müssen zur Unzeit!" Demohngeachtet war der, das Unternehmen für sich allein schon, und aufser Beziehung auf dessen letzten Zweck, in seiner ganzen Gröfse und Schwierigkeit nicht erkennende (2), grofse Haufe in Athen, die Älteren in sicherm Vertrauen auf den Erfolg und die dadurch dem Staate zuwachsende Macht, die Jüngern durch Thatenlust und Einbildungskraft, die Menge aus Beute- und Gewinnsucht, dergestalt für dasselbe entflammt und von den Gedanken daran so sehr eingenommen (3), dafs sie in den Turnschulen, auf öffentlichen Plätzen

(1) Hier erst führe ich den *Libanius Apol. Socr. Opp.* III, *p.* 47, 19 fg. *Reiske* an, weil er offenbar auf seine Vorgänger Rücksicht genommen hat und aus diesen sein Ausdruck verständlich wird. Er sagt: Ἀλλ' εἰ τοὺς ἀφαιροῦντας τῶν ὑπαρχόντων μιτεῖτε, τάς γε προσθήκας πῶς οὐκ ἂν ἐπαινοῖτε; Ἐκεῖνος τοίνυν εἶδεν, ὑπὲρ τὸν Ἰόνιον εἶδε νῆσον μεγάλην. Ὠρέχθη Σικελίας, ἐπεθύμησεν Ἰταλίας, ἤλπισεν ἕξειν Λιβύην, ἔγνω παραστῆναι Πελοποννήσῳ τὴν ἐσπέραν, ἐπεθύμησε λῦσαι τὸν πόλεμον τέλει καλῷ, καὶ προσπεσεῖν Λακεδαιμονίοις, προσαυξήσας (προαυξήσας *Bekker*) τῇ πόλει τὴν ῥώμην. Παραστῆναι Πελοποννήσῳ τὴν ἐσπέραν soll das Thukydideische ἤδη τῇ Πελοποννήσῳ ἐμέλλομεν ἐπιχειρήσειν κομίσαντες ξύμπασαν μὲν τὴν ἐκεῖθεν προσγενομένην δύναμιν τῶν Ἑλλήνων, πολλοὺς δὲ βαρβάρους μισθωσάμενοι, καὶ Ἴβηρας καὶ ἄλλους τῶν ἐκεῖ ὁμολογουμένως νῦν βαρβάρων μαχιμωτάτους und die oben angeführte Stelle des Aristeides ausdrücken.

(2) *Thucyd.* VI, 1. *init.*

(3) *Plutarch. Alcib.* 17. *Nic.* 12. Vergl. *Thucyd.* VI, 24. *Diodor.* XIII, 2.

Digitized by Google

und in den Werkstätten zusammensafsen und Bilder der Insel, des sie umgebenden Meers und ihrer Lage gegen Karthago und Libyen im Sande entwerfend, sich darüber unterhielten und wetteifernd zur Theilnahme daran meldeten. Dieses, ein Jahr vor der Aufführung unsers Drama zu Stande gekommene, und gerade zu ihrer Zeit, wo noch kein ungünstiges Ereignifs die Stimmung verändert haben konnte, mit der lebhaftesten Spannung verfolgte, Unternehmen zeigt sich also beim ersten Anblick auch aufs vortrefflichste geeignet, als ein Beginnen leichtsinniger Vögel (1) dem Volke zu ernster Warnung unter dem Scheine des Ergötzens auf der komischen Bühne vorgestellt zu werden, und man hat Ursach, den Aristophanes sich um so geneigter hiezu zu denken, als er den ersten sikelischen Feldzug bereits in den Acharnern (V. 606.) und den Wespen (V. 806 fg. 924 fg.) bespöttelt, und, der Stimmung des Volks kundig, nicht vergessen hatte, im Frieden (V. 250.) auch Sikelien von dem Dämon Polemos wieder bedrohn zu lassen. Ja es wäre zu verwundern, wenn er, dessen Komödien sich im Ganzen und Einzelnen so stark auf den Peloponnesischen Krieg beziehn, einen in seinem Ursprunge und Zwecke so bedeutenden grofsen Act desselben, wie die sikelische Expedition war, zum Gegenstande einer besondern Darstellung zu machen, unterlassen hätte.

Es vereinigt dies Unternehmen demnach alles, worauf es im Allgemeinen ankommt, um die Grundlage unsers Drama zu verstehn, und in Beziehung auf dasselbe erhellet leicht, wer in dieser unter den Vögeln, wer unter den Göttern, und wer unter den Menschen gemeint ist. Die Vögel sollen, nach Peisthetairos Rathe (V. 166.) zuerst nicht mehr mit offnen Schnäbeln umherflattern, d. h. die Athenienser sollen sich nicht mehr Gedanken- und Planlos in vielfache Unternehmungen zerstreuen, sondern eine Stadt (*μίαν πόλιν* V. 173. 550.) gründen, d. h. sich auf ein bestimmtes Unternehmen mit aller Kraft concentriren (2). Diese Stadt soll den ganzen Luftkreis einnehmen. So beinah, wie Peisthetairos (V. 176 fg.) den Epops den mit dieser Stadt zu besetzenden Raum überschauen läfst, zeigt in den Rittern (V. 169.) Demosthenes dem Wursthändler das Gebiet

(1) Κουφονόων ὀρνίθων. *Sophocl. Antig.* 842. *Herm.*

(2) Vergl. *Plutarch. Alcib.* 17. Καὶ πείσας μὴ κατὰ μέρος μηδὲ κατὰ μικρὸν ἀλλὰ μεγάλῳ στόλῳ πλεύσαντας ἐπιχειρεῖν καταστρέφεσθαι τὴν νῆσον.

Digitized by Google

der ihm zugedachten Herrlichkeit, und heifst ihn von seinem Wursttische herab auf die Inseln im Kreise umher, die Handelsstätten und auf dem Meere die Frachtschiffe, bis Karien im Süden und Chalkedon im Norden, die Augen werfen. Man denke so auch in den Vögeln nur statt des Himmelskreises und Luftraums (V. 179. 180 fg. 193. 422 fg. 551. 1173. 1183 u. a. m.) das weite Meer, und als die zu gründende Stadt die dasselbe bedeckenden atheniensischen Schiffe und Kriegsflotten, so hat man den Gegenstand der bildlichen Vorstellung so bestimmt und genügend, dafs man genauerer Hinweisungen darauf nicht bedürfte. Man bemerke aber noch, dafs schon von Anfang das Umschliefsen (φράξῃ V. 184.) und Ummauern (περιτειχίζειν V. 552.) des Luftraums besonders hervorgehoben, und dafs nachher auf die Erbauung der Mauer, als das die ganze Vorkehrung Vollendende, das meiste Gewicht gelegt und diese umständlich berichtet wird (V. 837 fg. 1118 fg.), um sich vollends zu überzeugen, dafs die zu gründende Stadt nichts anders, als die mit den Hülfsmitteln aller eroberten Länder zu erbauenden, das ganze Mittelmeer beherrschenden, und von diesem Seereiche, wie eine Mauer, Alles ausschliefsenden, den Peloponnes aber besonders einschliefsenden, Flotten bezeichnet, ein Bild, worauf Aristophanes durch das bekannte in den Perserkriegen ertheilte Orakel von der hölzernen Veste, (1) und der von Themistokles gegebenen Deutung derselben geleitet zu sein scheint. Ist nun auch von Werkstücken, Ziegelsteinen, Mörtel, Thoren und dergleichen bei dem Bau dieser Mauer die Rede, so wird wohl niemand deshalb an eine wirkliche steinerne Mauer mit hölzernen Thoren denken, sondern leicht einsehn, wie sich das in der Ausführung des gewählten Bildes von selbst ergab. Die Spartaner und Peloponnesier nebst den sich an sie anschliefsenden Hauptstaaten konnte Aristophanes als die Götter vorstellen, sowohl wegen ihrer allgemeinen Bedeutsamkeit, als auch wegen des sich damals auf ihre Seite neigenden Übergewichts, wovon weiterhin noch die Rede sein wird, und die gesammten übrigen kleinern und abhängigen griechischen Staaten als die Menschen, weil sie der Gegenstand des Streites um die Herrschaft waren. Zugleich erhellt nun auch schon ein in dem Inhalte des Drama liegender Grund, weshalb es nicht als Inconsequenz zu betrachten ist, dafs der Komiker die drei in der Grundbe-

(1) *Herodot.* VII, 141.

Digitized by Google

deutung scharf gesonderten Parteien in ihrer Ausbildung wieder durcheinanderwirrt. Sie sind nehmlich alle eines Schlages, alle Griechen, die nur in dem Hauptunternehmen und der daraus entspringenden Handlung gesondert auftreten, im Übrigen sich wieder ausgleichen, und in Hinsicht auf ihren Zwist, wie auf sonstige Verkehrtheiten und Albernheiten, Gegenstand einer Satire.

Der Hauptschlüssel des Stücks wäre also gefunden, und dafs er es ist, wird sich durch Erklärung der Anlage des Ganzen sowohl, als auch mehrerer Einzelnheiten, mittelst desselben erweisen. Dabei ist jedoch in voraus zu erinnern, dafs, gleichwie der Dichter nicht mit steifer Consequenz die Bedeutung der Allegorie in allen einzelnen Puncten durchzuführen ängstlich gearbeitet, sondern diese nur im Ganzen erhalten, im Einzelnen aber oft das gewählte Bild für sich und ohne Rücksicht auf die Grundbedeutung, wie z. B. das schon erwähnte der Mauer, ausgemahlt, auch sich nicht gescheut hat, manchen witzigen, oder spöttischen, oder anmuthigen Nebenzug einzuflechten, überhaupt seine freie Phantasie nicht minder, als seinen tiefen Verstand, hat schalten lassen, so auch keine pedantische Auflösung jedes einzelnen Zuges in den Sinn des Ganzen von dieser Erklärung erwartet werden darf. Sollte sie demohngeachtet hin und wieder im Einzelnen mehr sehn, als der Dichter hineingelegt haben kann, so wird man ihr dies wohl eher zu Gute halten, als wenn es ihr nicht gelingen sollte, den Zusammenhang der wirklich bedeutenden und wesentlichen Theile des Drama in dessen Grundgedanken nachzuweisen.

Aristophanes hat nun sein Thema so behandelt, dafs er das Unternehmen durch dessen ganze Einkleidung als ein in seinem Ursprunge durchaus sophistisches, seinem Wesen nach windiges und chimärisches Project, wie es nur einem eiteln, herrschsüchtigen Volke entzündbarer, leichtfertiger, vögelartiger Menschen eingeredet werden möchte, darstellt, und, aufser mehrern einzeln eingestreuten ernsten Warnungen, ganz besonders den eigensüchtigen Zweck klar macht, worin es gemeint sei, und in dessen Ausführung es endigen könne.

Er leitet dies ein, indem er zwei Auswanderer, welche Athen, angeblich aus Überdrufs der unaufhörlichen Rechtshändel, womit hier die Menschen, so als Richter, wie als Parteien, geplagt waren (V. 39 fg. 109 fg.), verlassen haben, zu dem in einen Wiedehopf verwandelten Tereus führt,

Digitized by Google

um von ihm, der das Leben der Menschen, wie das der Vögel, kenne, zu erfahren, wo irgend es eine Stadt gebe, in der es sich ruhig und lustig leben lasse (V. 115 fg.), und durch sie den blendenden Gedanken jenes Unternehmens erst an den Epops (V. 62 fg.), und da dieser, gleich aufs lebhafteste davon ergriffen (V. 196 fg.), die allgemeine Versammlung der Vögel beruft (V. 228 fg.), nach baldiger Besänftigung des aufwallenden Zorns (V. 375 fg.), den die Zulassung der ihnen feindseeligen Menschen anfangs in diesen aufregt (V. 325 fg. 369 fg.), auch an das Volk der Vögel bringen läfst (V. 466 fg.). So versetzt er also das Project gleich unter das Geschlecht und in die luftige Region, wohin es seiner Natur nach gehört, und eröffnet die Handlung zugleich mit einer tiefen Ironie. Indem er nehmlich den Peisthetairos und Euelpides im Grunde von den Atheniensern wieder zu den Atheniensern — da ja diese durch die Vögel bezeichnet werden — wandern läfst, thut er sehr ernsthaft, als brächte er sie zu einem ganz andern Geschlechte, in eine völlig unbekannte Gegend, recht weit von Athen weg (V. 6 - 11.), und mischt mit äufserst gutmüthiger Miene Lobsprüche auf Athen (V. 37 fg. 108.), nebst leichter unschuldiger Satire auf sonst auch von ihm angegriffene Mifsbräuche, wie eben auf die ewigen Rechtshändel, auf das Eindringen Fremder ins Bürgerrecht (V. 31 fg.), ein, und spielt so in der That mit dem Volke durch die schmeichelnde Hülle seiner Dichtung, deren Sinn den Kunstverständigen (1) nicht entgehn konnte. Ja ich meine es mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit darthun zu können, dafs er auch durch die Scene Athen selbst als den Schauplatz der Handlung angedeutet habe. Ein Fingerzeig darauf liegt in der Frage des Peisthetairos (V. 301), als Euelpides ihm die mit unter den Vögeln herbeikommende Eule zeigt: Τί φῄς; τὶς γλαῦξ' Ἀθήναζ' ἤγαγε(2); und in dem ἐγκεκληκὼς ἐνθαδί V. 1455, worin die Scene der Handlung wenigstens durch den

(1) Den σοφοῖς, auch δικασταῖς, wie er sie mehrmals nennt, auch wohl das ganze Publicum mit diesem Complimente schmeichelnd, z. B. *Nubb.* 521. 525. *Vesp.* 1049. u. a. m.

(2) Die alten Kritiker hatten diese Stelle mit einem Asterisk bezeichnet, weil die Scene ja nicht in Athen sei, und es deswegen vielmehr hätte heifsen müssen ἐξ Ἀθηνῶν, und nicht εἰς Ἀθήνας. Die Scholien bemerken aber ganz richtig οὐ προσποιεῖται δὲ, ὅτι οὐκ ἐν Ἀθήναις τὰ πράγματα· d. h. Peisthetairos, indem er das Sprüchwort in seiner gewöhnlichen Form brauche, eigne es sich nicht an, oder ignorire, dafs die Handlung nicht in Athen vorgehe. Der Dichter jedoch läfst absichtlich ihn so das Wahre verrathen.

Digitized by Google

Gedanken an Athen angeknüpft wird. Sie wird aber noch bestimmter durch ein andres sinnliches Merkmaal angezeigt. Peisthetairos und Euelpides werden nehmlich von der Krähe und der Dohle, deren Augurien sie folgen, gegen Felsen geführt (V. 20.), wo kein Durchweg mehr ist. Vor diesen Felsen hält also ihre Wanderung ein. Nachher (V. 54.) mufs Euelpides an dieselben schlagen, wie man in Athen von aufsen an die Hausthür schlug, um sich bei dem Epops zu melden, und es tritt auch zuerst dessen Diener Trochilos (V. 61.), darauf der von diesem aus seinem Mittagsschlafe aufgeweckte (V. 84.) Herr selbst da heraus (V. 92.). Weiterhin geht Epops eben dadurch wieder hinein in den Dickicht, um die Vögel zusammenzuberufen (V. 204. 209.), und tritt nachher ebenfalls daraus wieder hervor (V. 270.). Da ist sein Nest (V. 641 fg.), aus welchem er auch seine Prokne herausruft (V. 665.), wo er die beiden Fremdlinge hineinführt (V. 649 fg. 675.) und nach deren Befiederung mit ihnen wieder heraustritt (V. 801 fg.). Dafs eine Felsenwand, gegen welche die Fremden hinwandern, und vor welcher die Handlung sich hält, und hinter dieser ein Wald zu denken sei, ist klar. Allein diese Felsenwand, welche auf den ersten Anblick nur als Theil einer wilden Gegend zu der übrigen Äufserlichkeit der Dichtung zu gehören scheint, ist schwerlich ohne eine eigne Bedeutung. Man erinnere sich nur, dafs die Scene solcher Stücke unsers Dichters, deren Handlungen sich auf Volksversammlungen beziehn, oder worin dergleichen vorkommen, in die Nähe der Orte, wo dergleichen gehalten wurden, oder auf die Pnyx selbst, den alten Sitz der Demokratie, dessen Inhaber daher bei Aristophanes in den Rittern (V. 43. Vergl. V. 750) scherzhaft Δῆμος Πυκνίτης heifst, gelegt ist(1). Für die Pnyx aber sind die πέτραι bei dem Komiker oft bezeichnend, theils wegen des grofsen steinernen Unterbaues ihrer nördlichen Seite gegen die Anhöhe, woran sie sich lehnte, und der weiten Mauer von grofsen Werkstükken, die sie im Süden umschlofs, theils von dem hohen Felsen, aus welchem, auf Themistokles Veranstalten, das βῆμα, oder der Rednerstand, gebildet war, theils von den steinernen Sitzen für das Volk in ihrem Raume (2). So, wenn in den Rittern V. 956. Kleon selbst durch das Bild seines Siegel-

(1) S. die Abhandlung über Aristophanes Γῆρας S. 19.

(2) S. über dies Alles Schömann *de comit. Ath. p.* 53 fg. Vergl. Chandler's *travels* etc. *v.* 67 fg. und Leake's *topography of Athens p.* 40 fg.

Digitized by Google

rings, λάρος κεχηνὼς ἐπὶ πέτρας δημηγορῶν, angedeutet wird, ist die πέτρα hier der felsige Rednerstuhl in der Pnyx, von welchem auch der λίθος im Frieden V. 680., in den Thesmophoriazusen V. 530. und in den Ekklesiazusen V. 87. zu verstehn ist. Da man von ihm aus die Aussicht auf die Häfen von Athen und das Meer hatte(1), so erklärt sich beiläufig als eine sehr komische Anspielung auf diesen Platz erst vollkommen die oben angeführte Aufforderung des Demosthenes an den Wursthändler in den Rittern, seinen Anrichttisch zu besteigen, um von ihm herab auf das Meer und die Häfen und Inseln umherzuschauen. In eben derselben Komödie V. 783., wo der Wursthändler den Kleon anklagt, ἐπὶ ταῖσι πέτραις οὐ φροντίζει σκληρῶς σε καθήμενον οὕτως, und selbst dem Demos eine weiche Sitzdecke schenkt, sind die steinernen Sitze der Pnyx gemeint, und, da kurz vorher (V. 750.) der Demos erklärt hat, er wolle in der Pnyx eine Ekklesia (V. 746.) und Sitzung halten, um den Streit zwischen jenen Beiden zu entscheiden, worauf der Wursthändler klagt, der Alte, zu Hause der gescheiteste Mann, wenn er auf dem Steine sitze, (ὅταν δ' ἐπὶ ταυτησὶ κάθηται τῆς πέτρας V. 754.) sperre das Maul auf, wie einer, der Feigen hinunterwürgt, und der Demos dann auch gleich die Sitzung eröffnet, so mufs man sich in den Rittern einen auf der Bühne selbst(2) befindlichen, die Pnyx andeutenden, Steinsitz denken, auf welchem der Demos, wie das Volk in der Ekklesia, sich niederläfst. Nun findet in unserm Drama auch eine Ekklesia der das Volk vorstellenden Vögel Statt, wozu sie durch den Epops, wie das Volk in Athen durch den Herold, zusammenberufen werden (V. 227 fg.). Was ist also wahrscheinlicher, als dafs der wahre Ort, wo man sich dieselbe zu denken habe, durch die, die Substructionen und Mauern der Pnyx andeutende, Felsenwand im Hintergrunde, hinter welcher die λόχμη und ὕλη (V. 92. 204. 209.) ist, woraus Epops hervorkommt, und die Vögel herbeigerufen werden, wie die Bürger zur Versammlung aus ihren Häusern, bezeichnet werde. An dieser Stelle konnte auch Epops, wie der Wursthändler in den Rittern, zu dem weiten Umblick aufgefordert, und das von da aus sichtbare Meer, als der eigentliche Gegenstand dieses Umherschauens

(1) *Plutarch. Themistocl.* 19.

(2) Nicht in der Orchestra, wie Kanngiefser sagt. S. *Die alte komische Bühne in Athen* S. 179.

Digitized by Google

um so bestimmter angezeigt werden. Noch auf eine andre, weiter unten anzugebende, Stelle dieser Komödie, auf welche die vorgetragne Bemerkung anwendbar ist, beziehe ich mich hier nur vorläufig.

Die, der ironischen Fiction zufolge, so weit weg von Athen gewanderten Fremden, dafs sie nicht wieder zurück in die Heimath den Weg finden könnten, sind also eigentlich nur auf die Pnyx geführt. Die Handlung ist so auf den Sitz und Mittelpunct des atheniensischen Volkslebens gespielt unter dem Scheine einer himmelweiten Entrückung von demselben, und der Wirklichkeit, die sie treffen sollte, auch äufserlich nahe gebracht, ohne den phantastischen Charakter, in welchem das durch sie zu persiflirende Unternehmen gehalten werden mufste, aufzugeben.

Ist nun aber die ganze Handlung unsers Drama keine aus blofser Luft gewobne Erdichtung, sondern hat sie einen historischen Inhalt, in welchem die Bedeutung der in sie verflochtnen Parteien gegründet ist, so läfst sich schon im voraus annehmen, dafs auch die an ihr Theil nehmenden Hauptpersonen nicht leere Phantasiegebilde sein können, sondern ebenfalls einen historischen Kern haben müssen. Indem also die Frage entsteht, was hat sich der Dichter unter den beiden Auswandrern, vornehmlich unter dem die ganze Handlung anregenden, leitenden und durchführenden Peisthetairos, gedacht? welches Individuum hat er durch ihn vorstellen, oder welche Motive in ihm verkörpern wollen? bietet sich als Basis ihrer Beantwortung die wohlbegründete Folgerung dar, dafs er das Wesen dieser Person nur aus dem in diesem Stücke satirisirten Unternehmen habe schöpfen können, und dafs jenes mit diesem in ähnlichem und so genauem Zusammenhange stehn müsse, als worin das Wesen des Peisthetairos mit dem Unternehmen der Vögel steht. Es ist sehr möglich, und selbst wahrscheinlich, dafs Aristophanes nicht blofs einzelne Individuen bei dieser Rolle im Auge gehabt, sondern dafs er in ihr die Motive und Tendenzen, welche die Seele des sikelischen Unternehmens in denen, von welchen es ausging, waren, concentrirt, und die Züge mehrerer sich in demselben begegnender Personen in ihr zu einem allgemeinen Gebilde gestaltet hat. Alle diese Züge laufen aber in gewissen hervorstechenden Merkmaalen zusammen, welche um so mehr auf bestimmte Individuen zu beziehn sind, als sie ohne Zwang aus ihnen erklärt werden können.

Digitized by Google

Vornehmlich in die Augen fallend sind die Züge, welche auf Alkibiades hinweisen. Dieser hatte, wie Peisthetairos sein Project den Vögeln einredet, so die Athenienser zu der sikelischen Unternehmung beredet, dieselbe vor dem Volke vertheidigt, empfohlen und durchgesetzt, und mit ihrem letzten Endzwecke sich selbst und Andern den Kopf verdreht. Er wird daher als der eigentliche Vater dieses Unternehmens betrachtet (1), so wie Peisthetairos Urheber des Unternehmens der Vögel ist, und war in Beziehung auf jenes der Πεισθέταιρος, welcher Name den Einfluſs, den die Überredungskunst (2) auf das historische Unternehmen hatte, und auf das sinnbildliche ausübt, ausdrücken soll. Zugleich lag in ihm viel von dem sophistischen Wesen des Peisthetairos, und vor Allem wurde er von dem eigen- und herrschsüchtigen Streben getrieben, welches in der zweiten Hälfte des Drama in Jenem sich entwickelt und am Schlusse auch sein Ziel erreicht, und wovon an seiner Stelle noch näher die Rede sein wird. Eine groſse Verwandtschaft der Rolle des Peisthetairos mit Alkibiades, sowohl in Hinsicht des Wesens, als auch des äuſsern Verhältnisses im Allgemeinen, ist also durchaus nicht zu verkennen (3), und man könnte versucht werden, blofs diesen für die Person zu erklären, welche in jener vorgestellt ist. Dem aber steht entgegen, dafs Peisthetairos und sein Gefährte Euelpides ausdrücklich Alte genannt werden (V. 256. 320. 1401.), Alkibiades aber beim Beginn des sikelischen Feldzugs in der Blüthe der männlichen Jahre war. Ferner wird an jenen Beiden der sophistische Charakter zu besonders herausgehoben, als dafs man ihn als eine untergeordnete Eigenschaft, wie er es in Alkibiades war, und nicht als hervorstechendes Hauptmerkmaal der Personen, auf welche er anspielt, betrachten könnte, indem diese dreimal als Sophisten den Vögeln angemeldet werden, zuerst bei V. 317. beide mit der ausdrücklichen Benennung Spitzfindler, λεπτολογιστά, welches Wort Aristophanes mit komischer, durch den Vers veranlafster, Theilung desselben in

(1) *Diodor.* XIII, 27. 31. Vergl. XII, 84. *Thucyd.* VI, 15. *Plutarch. Alcib.* 17. *Nic.* 12.

(2) *Schol.* zu *Av.* 1. Παρὰ τὸ πείθεσθαι. Vofs zu V. 644. übersetzt den Namen, nach Göthe's Vorgang, durch Treuefreund. Dann aber müfste er Πεισθέταιρος heifsen.

(3) Ich bemerke hier ein für allemal die Berichtigung meiner Ansicht über die Bedeutung des Peisthetairos und der Vögel überhaupt in der Abhandlung über die Wolken S. 42, welche mir, als ich diese schrieb, noch nicht klar war.

Digitized by Google

λεπτὼ λογιστά — wie wenn man sagte „spitze Findler" — zerlegt, dann wieder beide V. 409 in dem ξείνω σοφῆς ἀφ' Ἑλλάδος durch das Epitheton σοφῆς als Sophisten bezeichnet, ganz vorzüglich aber Peisthetairos V. 427 in dem ihm ertheilten, aber durch die vorhergegangne Frage des Chors: Πότερα μαινόμενος; ironisch werdenden Lobe, er sei ἄφατον ὡς φρόνιμος, und Πυκνότατον κίναδος, Σόφισμα, κύρμα, τρίμμα, παιπάλημ' ὅλον, wozu V. 260 der Wolken zu vergleichen ist. An andern Stellen, vornehmlich V. 1271 fg. und 1401 wird die sophistische Klugheit im Charakter des Peisthetairos besonders hervorgehoben und gepriesen. Damit hängt auch der Zug kleinlicher sophistischer Eitelkeit zusammen, welcher mit dem, dem Alkibiades mehr eignen, der Herrschsucht verwebt ist. Hieraus ergiebt sich die grofse Wahrscheinlichkeit, dafs Aristophanes in die Rolle des Peisthetairos noch von einem andern Individuo, als von Alkibiades, hergenommene wesentliche Züge gelegt habe, und zwar von einem Individuo, welches an Egoismus diesem ähnlich, aber mehr eitel, und in welchem Sophistik die hervorstechende Seite war. An Überredungskunst mufste es ihm gleichen, vielleicht in sophistischer Feinheit noch überbieten, auf das sikelische Unternehmen ebenfalls in, wenn auch entfernterer, Beziehung stehn, und geeignet sein, zur Zeit der Aufführung der Vögel den Stachel der aristophaneïschen Satire gegen sich zu reizen.

Indem ich das Wort des Räthsels ausspreche, kann ich seine Richtigkeit jetzt nur vorläufig, so weit es die angegebnen allgemeinen Züge erfordern, darthun, die nähere Nachweisung der Erklärung des Stücks in seiner ganzen Anlage vorbehaltend. Die historische Person nehmlich, welche dem Dichter bei der Rolle des Peisthetairos neben dem Alkibiades besonders vor Augen geschwebt haben kann, scheint zu sein Gorgias der Leontiner. Dieser war im zweiten Jahre der achtundachtzigsten Olympiade, also im zwölften vor Aufführung der Vögel, zuerst (1) nach Athen gekommen an der Spitze einer Gesandtschaft (ἀρχιπρεσβευτής Diod.), um für seine von den Syrakusanern durch Krieg bedrängte Vaterstadt bei den mit ihr, als

(1) Dafs er nicht früher, und zwar um Ol. 70, schon einmal nach Athen gekommen sei, darin stimme ich vollkommen dem bei, was Geel *Hist. crit. Sophistarum in Act. nov. Soc. Traj. Bat. P.* II, *p.* 17 fg. hierüber sagt, nur dafs ich über dessen zweites Argument hiefür eine andre Ansicht habe; davon aber weiter unten.

Digitized by Google

einer Kolonie der Chalkidenser auf Euboia verwandten (1), Atheniensern Hülfe auszuwirken (2). Da ihm dies gelang, und das durch die neue Art seiner Beredsamkeit ganz und gar eingenommene (3) Volk den Leontinern Beistand zu leisten beschlofs, auch eine bedeutende Flotte dazu aussandte, und mit diesem Zuge die Unternehmungen der Athenienser auf Sikelien begannen, so war er es also, welcher dem, obwohl schon früher dahin gerichteten, Triebe derselben den Anstofs zur Thätigkeit gab, und konnte schon deswegen mit der letzten, gröfsten, alle vorhergegangnen durch das glorreichste Ziel zu krönen bestimmten, von einem, auch die entfernten, aber innerlich verbundnen, Personen und Begebenheiten zusammenziehenden, Dramatiker mit vollem Grunde in Verbindung gesetzt werden. Nach Beendigung seines Geschäfts kehrte er, wie es dessen Natur mit sich brachte, in seine Vaterstadt zurück (4), begab sich aber, eingeladen (5) von den durch seine Redekünste bezauberten und sie zu erlernen begierigen Atheniensern, und gelockt durch den Glanz und Gewinn, die er erwarten durfte, abermals nach Athen, wo er sich häuslich niedergelassen haben mufs, wie

---

(1) *Thucyd.* VI, 3. daher *c.* 50. κατὰ ξυμμαχίαν καὶ ξυγγένειαν. *Diodor.* XII, 53. Λεοντῖνοι Χαλκιδέων μὲν ὄντες ἄποικοι συγγενεῖς δὲ Ἀθηναίων, vergl. *c.* 54. und *c.* 83. Τῶν Λεοντίνων τὴν συγγένειαν προφερομένων, welche Stellen ich wegen einer im Verfolg zu berührenden Anspielung in den Vögeln hersetze.

(2) *Diodor.* XII, 53. *Plato Hipp. mai.* §. 4. und dazu Heindorf. *Pausan.* VI, 17, 5. Wasse zu *Thucyd.* III, 86.

(3) *Diodor.* a. a. O. *Timaeus* bei *Dionys. Halic. T.* II, *p.* 82, 39. und dazu Göller *de situ Syracusarum p.* 267. *Schol. Hermog. p.* 6. Ἐλθόντος δὲ Γοργίου εἰς τὰς Ἀθήνας, ἐπεδείξατο ἐπεῖ λόγον καὶ εὐδοκίμησε πάνυ, ὥστε ἡνίκα ἐπεδείκνυτο λόγον ὁ Γοργίας ἑορτὴν ἄπρακτον ἐποίουν Ἀθηναῖοι. Ἑορτὴν ἄπρακτον soll überhaupt heifsen, ein Fest, an welchem nichts gethan wird, öffentliche und Privatgeschäfte ruhn, nicht, wie Geel a. a. O. übersetzt, *intermissa deorum festa.* Vergl. übrigens auch Schneider zu *Xenoph. Conviv.* II, 26. In dieser letztern Stelle: Οὕτως οὐ βιαζόμενοι ὑπὸ τοῦ οἴνου μεθύειν, ἀλλ' ἀναπειθόμενοι, πρὸς τὸ παιγνιωδέστερον ἀφιξόμεθα ist vor μεθύειν einzurücken πρὸς τὸ, und das Komma hinter ἀναπειθόμενοι zu löschen. Dann rundet sich der Periode und entsprechen sich seine Glieder folgendergestalt: „So werden wir nicht gezwungen vom Weine zur Trunkenheit, sondern überredet zu scherzhafterer Stimmung gelangen."

(4) *Diodor.* a. a. O. Τίλος δὲ πείσας τοὺς Ἀθηναίους συμμαχῆσαι τοῖς Λεοντίνοις, οὗτος μὲν θαυμασθεὶς ἐν Ἀθήναις ἐπὶ τέχνῃ ῥητορικῇ τὴν εἰς Λεοντίνους ἐπάνοδον ἐποιήσατο.

(5) Keinen andern Sinn kann haben der Ausdruck des *Schol. Hermog. p.* 6: Κατέσχον δὲ αὐτὸν ἐν Ἀθήναις, τὴν συμμαχίαν πείσαντες ἐν τῇ Λεοντίνῃ.

Digitized by Google

auch sein Bruder, der als Arzt berühmte Herodikos, daselbst lebte (1). Platon in seinem Gorgias (2) läfst ihn dort bei dem Demagogen Kallikles wohnen. Mit diesen beiden Reisen und seinem Aufenthalte in Athen steht in Verbindung sein Auftreten in Olympia bei den Spielen mit einer, die Griechen zur Eintracht unter einander und zur Vereinigung gegen die Barbaren ermahnenden, Prunkrede (3); seine Lobrede auf die Eleier (4); sein Aufenthalt in Thessalien, vornehmlich in Larissa, und in andern Gegenden Griechenlands, um seine Redekünste zu üben, zu lehren, seinen Ruhm zu verbreiten und sich reichen Erwerb zu gewinnen (5); und seine Reise nach Delphoi, wo er die zu den Spielen versammelten Griechen durch eine Prachtrede so entzückte, dafs auf gemeinschaftlichen Beschluſs sein von Gold getriebenes Bildnifs im Tempel des Apollon errichtet wurde (6).

(1) *Plato Gorg.* §. 4. *Phaedr.* §. 2. und dazu Heindorf.

(2) *Gorg.* §. 2. und 82.

(3) *Aristot. Rhet.* III, 14, 2. *Philostrat. Vit. Soph.* I, 9, 2. I, 17, 2. und *Ep.* XIII. *ad Iul. Aug. p.* 919. *Pausan.* VI, 17, 5.

(4) *Aristot. Rhet.* III, 14, 11.

(5) *Plato Theag. p.* 128. *Menon.* §. 1. *Isocr. antid. p.* 458. *Bekk. Cic. Orat.* 52. *Paus.* a. a. O.

(6) Bei *Pausanias* X, 7. heifst diese Statue ἐπίχρυσος εἰκών, bei *Athenaeus* XI, *p.* 505 *d.* und *Philostratus* a. a. O. dagegen χρυσῆ, und bei *Cicero De orat.* III, 32. *non inaurata statua sed aurea*, so wie bei *Plinius H. N.* XXXIII, 24. *aurea statua et solida.* Zwischen diesen Angaben ist nach Böckh, kein Widerspruch, da ἐπίχρυσος von Werken, an denen die mit dem Hammer getriebenen Goldplatten auf einen inwendigen Kern aufgesetzt waren, gebraucht und dafür auch χρυσοῦς gesagt wird. Das blofs vergoldete hingegen hiefs κατάχρυσον, *inauratum*, im Gegensatz, mit welchem *Cicero* die Statue des Gorgias nur *aurea* nennt. Vergl. Böckh Staatshaushalt der Ath. Th. 2, p. 282. Ob *Plinius* bei seinem *solida* an eine Statue von massivem Golde gedacht habe, kann dahin gestellt bleiben. Wahrscheinlich aber war sie dem Obigen zufolge ein ἀνδριὰς σφυρήλατος, wie gewöhnlich derartige Bildnisse. Eine entfernte Anspielung auf diese Bildsäule, nur auf Olympia übertragen, scheint auch, wie Böckh bemerkt, in dem Preise, welchen Phaidros dem Sokrates für die von ihm zu haltende Rede bei Platon *Phaedr. p.* 236, b. verspricht, σφυρήλατος ἐν Ὀλυμπίᾳ στάθητι, zu liegen, vorausgesetzt, dafs diese Bildsäule früher, und nicht etwa erst zur Zeit des Platonischen Gorgias, gesetzt sei, was zu glauben die Stelle des Hermippos bei *Athen.* a. a. O. zwar verführen könne, aber doch nicht erfordere, zumal da Hermippos auch nicht einmal sehr zuverlässig sei. Die Wahrscheinlichkeit, welche aus dem gleichen Preise für eine gleiche Leistung, wie die des Gorgias, entspringt, scheint mir verstärkt zu werden durch das *p.* 235, *d.* vorhergegangne καί σοι ἐγὼ — ὑπισχνοῦμαι χρυσῆν εἰκόνα ἰσομέτρητον εἰς Δελφοὺς ἀναθῆσαι οὐ μόνον ἐμαυτοῦ ἀλλὰ καὶ σήν, woraus zugleich in Vergleichung mit der erstern Stelle hervorgeht, dafs eine χρυσῆ εἰκών auch σφυρήλατος sein könne.

Digitized by Google

Athen aber war die Hauptschaubühne seiner Kunst und seines Ruhms. Hier hielt er nicht allein von Zeit zu Zeit epideiktische Vorträge von so schimmerndem Glanze, dafs man sie, in Anspielung auf die Lampadephorieen im Kerameikos, λαμπάδας nannte (1), und eine grofse epitaphische zu Ehren der im Kriege Gebliebnen (2), worin er den Atheniensern mit Erinnerungen an ihre glorreiche Vorzeit, vornehmlich an ihre Siege in den Perserkriegen, schmeichelte und sie gegen die Perser aufreizte, sondern erbot sich auch, theils öffentlich einmal an den grofsen Dionysien im Theater, über jeden ihm aufgegebnen Gegenstand aus dem Stegreife zu reden, theils oft im Einzelnen, jede ihm vorgelegte Frage zu beantworten (3), und lehrte seine Kunst für Geld mit solchem Beifall, dafs er sich einen grofsen Anhang erwarb und die reichsten und vornehmsten jungen Männer, unter denen Alkibiades und Kritias ausdrücklich genannt werden, zu Schülern hatte (4). Zu der Zeit, als der grofse sikelische Feldzug betrieben und beschlossen wurde, von welchem hier angemerkt zu werden verdient, dafs abermals Landsleute des Gorgias, Leontinische Flüchtlinge, aufser den Gesandten von Egesta, Einflufs darauf hatten (5), war er wahrscheinlich in Athen. Wenigstens berechtigt der heftige gerade Ausfall in den Vögeln V. 1694 fg. auf ihn, als Barbaren von Abkunft, den Zungenerwerb bereichre, zu der Annahme, dafs, als dies Drama gegeben wurde, sein Treiben in Athen in voller Blüthe war. Dafs es noch lange nachher, bis zu seinem, in sehr hohem Alter erfolgten (6), Tode fortdauerte, geht daraus hervor, dafs der Platonische Gorgias auf jeden Fall lange nach Aristophanes Vögeln gegen ihn geschrieben wurde (7). Als dies Drama gegeben wurde war er indefs

---

(1) *Schol. Hermog.* a. a. O. Καὶ λαμπάδας τοὺς λόγους αὐτοῦ ὠνόμασαν. Wesseling zu *Diodor.* XII, 53.

(2) *Philostrat. Vit. Soph.* I, 9, 2. *Schol. Hermog. p.* 412.

(3) *Philostrat. Vit. Soph. prooem. p.* 482. *Cicero de or.* I, 22. *e. a. p. Plato Gorg.* §. 2. und dazu Heindorf.

(4) *Plato Hipp. mai.* a. a. O. *Philostr. Vit. Soph.* I, 9. *p.* 492. *Ep.* XIII. *ad Iul. Aug. p.* 919.

(5) *Thucyd.* VI, 19. vergl. *c.* 6 und 8. *Plutarch. Nic.* 12. *Diodor.* XII, 83.

(6) S. die Commentatoren zu *Lucian. Macrob.* §. 23. *Opp. Vol.* VIII, p. 479. *Bip.*

(7) Über dessen Zeit siehe Hardion in den *Mém. de l'Acad. des inscr. T.* XV, *p.* 175. Stallbaum *Prolegg. in Plat. Phileb. p.* XL. Schleiermacher in der Einleitung zum

schon bejahrt, da er bei seiner ersten Anwesenheit in Athen als Gesandter bereits alterte (1), und nachher Isokrates noch Jüngling den Gorgias schon als Greis in Thessalien gehört hatte (2). Dafs er dem Aristophanes, bei dessen der in Athen eindringenden sophistischen Redekunst feindseeligen Gesinnungen (3), nichts weniger als gleichgültig sein konnte, bedarf keines Beweises. Sein erstes Auftreten fällt gerade in das Jahr, in welchem der Komiker die Babylonier auf die Bühne brachte, und es ist mir nicht unwahrscheinlich, dafs schon in diesem Stücke Anspielungen auf ihn enthalten waren (4), da in den gleich folgenden Acharnern die neumodige Beredsamkeit so stark angegriffen wird, und dann wieder in den Wolken und in den Wespen, in welchem letztgenannten Stücke V. 421 Gorgias namentlich vorkommt, in Verbindung mit demselben Philippos, einem Sophisten und Rhetor (5), als seinem Freunde oder Schüler (Φίλιππον τὸν Γοργίου), womit zusammen er in den Vögeln V. 1694 fg. wieder erscheint. In Gorgias finden sich also die in Alkibiades vermifsten, oder in andrer Art, oder mit mindrer Stärke hervortretenden, Grundzüge der Person des Peisthetairos zusammen.

Gorgias S. 20 fg. Aus der oben schon von Hermippos angeführten Anekdote bei *Athen.* XI, *p.* 505, *d*, dafs, als Platon, anspielend auf die dem Gorgias in Delphoi errichtete goldne Statue, gesagt hatte: Ἥκει ἡμῖν ὁ καλός τε καὶ χρυσοῦς Γοργίας, dieser, auf den Platonischen Gorgias anspielend, erwiederte: Ἦ καλόν γε αἱ Ἀθῆναι καὶ νέον τοῦτον Ἀρχίλοχον ἐνιστᾶσιν, erhellt wenigstens, dafs der Gorgias nach der delphischen Prunkrede des Sophisten geschrieben ist. In der Stelle des *Athenaeus* ist ὡς ἐπεδήμησεν Ἀθήναις nicht, wie noch Schweighaeuser es giebt, *cum Athenas reversus esset*, sondern *cum Athenis commoraretur.*

(1) *Philostrat. Vit. Soph.* I, 9, *p.* 492. Διαλεχθεὶς δὲ Ἀθήναις ἤδη γηράσκων. Olearius nimmt dies, mit Beziehung auf Diodors Ausdruck XII, 53. οὗτος — διελέχθη τοῖς Ἀθηναίοις περὶ τῆς συμμαχίας mit Recht von Gorgias erster Anwesenheit in Athen.

(2) *Cicero Orat. c.* 52. *Isocrates quum tamen audivisset in Thessalia adolescens senem iam Gorgiam.*

(3) Über Aristophanes Wolken S. 24 fg.

(4) Auf Gorgias liefse sich nehmlich ohne Zwang deuten das Fragment der Babylonier in dem *Etymol. magn. v.* ἐγκινούμενος·

Ἀνήρ τις ἡμῖν ἐστιν ἐγκινούμενος,

nach der dazu gehörigen Erklärung, welche ich in der Schrift über das Γῆρας S. 42. noch unverbessert gegeben habe, deren Emendation ich aber dem verehrten Herrn Hofr. Jacobs verdanke, welcher liest: Ῥήτωρ εἰκῇ ταράττων καὶ ἰμποδίζων, mit Beziehung auf die *Lectt. Stobens. p.* 88. von ihm angeführten Beispiele wegen des εἰκῇ ταράττων. Ich muthmafste vorher ῥητορικῇ ταράττων κ. τ.

(5) *Schol.* zu *Av.* 1701. Reines. *Observ. in Suidam p.* 268.

Digitized by Google

Jener ist derselbe alte durchtriebene Schlaukopf, wie dieser, eitler Sophist und nach Glanz und Ruhm haschender Redekünstler von Profession, und nicht aufser Verbindung mit dem sikelischen Unternehmen, theils durch seine entschiedene Einwirkung auf die erste Expedition nach der Insel unter Laches, und durch den Antheil seiner Landsleute an der Auswirkung der zweiten gröfsern, wovon jedoch nicht nachgewiesen werden kann, wie viel ihm persönlich davon gehörte, theils durch den Einfluſs sophistischer Überredungskünste auf beide. Ja in Hinsicht der letztern pafst der Name eines Πεισθέταιρος auf ihn vorzugsweise vor Alkibiades. Denn eben diese Kunst (ἡ τοῦ πείθειν τέχνη, τὸ πείθειν) war das Gewerbe des Gorgias. Diese erklärt er nicht allein bei Platon (1) für das höchste Gut und die nützlichste Beschäftigung im Leben und sich selbst für deren Meister, und Protagoras erzählt bei demselben (2), er habe oftmals den Gorgias sagen hören, dafs sie die vorzüglichste und beste aller Künste sei, sondern eben weil er ihrer so ausgezeichnet mächtig war hatten ihn auch die Leontiner, als sie zuerst Hülfe in Athen nachsuchten, als Gesandten dahin geschickt (3). Da nun Peisthetairos diese Kunst, der es nicht auf Wahrheit, sondern auf augenblicklichen Eindruck und Erfolg für den blofs subjectiven Zweck ankommt, in den Vögeln nicht nur mit dem glänzendsten Erfolg ausübt, sondern auch V. 1439 - 1450, obwohl mit eingemischter Ironie des Dichters, gebührend lobpreis't, und ihretwegen auf Gorgias an einer, wie sich später zeigen wird, sehr bedeutenden Stelle (V. 1694 fg.), mit namentlichem bitterm Angriffe hingewiesen wird, wogegen der Name des Alkibiades nirgends erscheint, so könnte man hinwieder beinah versucht werden, Gorgias für das Original zu halten, welches vornehmlich der Dichter in der Rolle des Peisthetairos habe abbilden wollen. Dem aber steht entgegen, dafs dieser Charakter, wie oben bemerkt worden, auch sehr wesentliche Züge enthält, welche nur auf Alkibiades zurückgeführt werden können, und dafs Peisthetairos und Euelpides als kommend aus Hellas angemeldet werden (V. 409.) sich selbst auch ausdrücklich als attische Bürger ankündigen (V. 33 fg. 108. 644 fg.), Gorgias aber ein Ausländer war.

---

(1) *Gorg.* §. 16. 17. Heind.

(2) *Phileb.* §. 136. Stallb.

(3) *Schol. Hermog. p.* 6. Καὶ πέμπουσι τὸν Γοργίαν πρὸς Ἀθηναίους ὡς εἰδότα τὸ πείθειν.

Digitized by Google

So kommt man also dahin, den Peisthetairos als ein zwar durchaus historisches, aber nicht einem gewissen Individuo entsprechendes, Gebilde zu fassen, in welchem Prinzipe, Motive, Richtungen und Eigenschaften von vielleicht mehrern, hierin sich begegnenden und mit einander verwandten, in andern Beziehungen aber wieder verschiednen, Personen, unter denen Alkibiades und nach ihm Gorgias besonders hervorstechen, verschmolzen sind. Dieser Beiden, des Vaters der Sophistik in Athen, und des gröfsten sophistischen Staatsmannes, Wesen und persönliches Verhältnifs, ihr Egoismus, und ihre auf die Richtung der Athenienser nach Sikelien sich beziehenden Bestrebungen und Umtriebe eigneten sich aufs vortrefflichste zur Grundlage des Charakters, mittelst dessen der Dichter das zu komödirende Unternehmen in seiner meteorisch sophistischen Natur, als eine Ausgeburt des neblichten Dunstreiches, das nach den Wolken V. 331 fg. Sophisten, Wahrsager, Grübler und andre nichtsnutzige Menschen nährt, als schwebend in der luftigen Region der Einbildung, und in seiner selbstsüchtigen Tendenz darzustellen beabsichtigte. Sein Verfahren bei Zusammenbildung der Elemente dieses Charakters kann die Schöpfung des Sokrates in den Wolken einigermaafsen erklären(1). Denn auch hier ist Verwandtes und Ver-

(1) Die nunmehr von Herrn Dr. Rötscher in der Schrift: Aristophanes und sein Zeitalter ausführlich entwickelte, von mir in der Abhandlung über die Wolken S. 70 fg. nach den ersten kurzen Äufserungen, in denen sie zum Vorschein gekommen war, bestrittene, Erklärung des Sokrates in jener Komödie hat mich nehmlich nicht so überzeugt, dafs ich die von mir vorgetragne dagegen aufzugeben mich bestimmt sehn könnte. Denn gesetzt auch, es hätte mit der Subjectivität des Sokrates wirklich die von Herrn Rötscher angegebene Bewandnifs, was ich mit andern Prämissen jener Erklärung, (darunter auch vornehmlich dem unreflectirten Gehorsam, welcher, wenn von ihm, als Prinzip ganzer Zeitalter und Völker, seit der Mensch, durch Reflexion verleitet, seinem höchsten Gesetzgeber den Gehorsam brach, um so klug zu werden, wie dieser, d. h. seit dem Anbeginn seines Geschlechts, überhaupt die Rede sein kann, doch gewifs in republikanischen Verfassungen, die von selbst schon zum Raisonniren über Gesetze und Obrigkeiten einladen, den schlechtesten Boden hat), hier, wo es nicht auf eine Beurtheilung der Schrift ankommt, auf sich beruhn lassen kann, so wird von Herrn Rötscher selbst S. 297 und 392 und von Andern, welche hierüber geschrieben haben, ein grofser Unterschied zwischen ihr und der Subjectivität der Sophisten anerkannt. Ein Denken, das auf allgemeine Gründe ethischer Verhältnisse ausgeht, die für jedes denkende Wesen bestimmend sein müfsten, erhebt sich über die Schranken der endlichen Subjectivität in die Sphäre des denkenden Wesens überhaupt; dagegen der nach einzelnen und zufälligen Gründen, wie sie der Moment gerade erheischt

Digitized by Google

schiedenes von mehrern in gewissen Beziehungen ähnlichen, in andern sehr unähnlichen, in persönlichen Verhältnissen sich berührenden, wirklichen Personen zu einer dramatischen, aber darum nicht minder historischen, verschmolzen, nur dafs hier die Verschiedenheiten gröfser und bedeutender sind und mehr im Prinzip, die Ähnlichkeiten dagegen in den Formen, liegen, und dafs der dramatischen Person, eben mit der letztern wegen, Name und Maske von einem wirklichen Individuo gegeben ist, wogegen man dem Peisthetairos auch nicht einmal die Maske eines bestimmten Individui beilegen, bei ihm so wenig an ein αὐτοπροσώπως, als an ein ὀνοματὶ κωμωδεῖν, wovon auch das Letztere nicht immer mit dem Erstern verbunden zu sein brauchte, denken kann.

---

und darbietet, sich und Andre Bestimmende in die engen Grenzen der sinnlichen Subjectivität gebannt und in logischen Egoismus versunken bleibt. Das letztere waren die Sophisten, der Boden ihres Denkens demnach sehr verschieden von dem des Sokratischen, und von einer Gleichheit Beider schon in dieser Hinsicht kann nicht die Rede sein. Die Subjectivität des Denkens stand aber bei den Sophisten auch in Verbindung mit der Subjectivität der Gesinnung und des Wollens, der logische Egoismus mit dem sittlichen, und jener hatte ein System dialektischer und rhetorischer Kunstgriffe ausgedacht, um diesem zu dienen und selbstsüchtiges Begehren in ihnen selbst und Andern zu befriedigen. Von Sokrates ist das gerade Gegentheil bekannt und allgemein anerkannt. Menschliches und göttliches Recht, Sitte und Gesetz war ihm heilig, er berief sich darauf in Staats- wie in Familienverhältnissen, und das Gewebe eristischer und rhetorischer Künste, womit selbstsüchtiger Wille auch das Schlechteste zu beschönigen unternahm, wufste er geschickt zu zerstören. Hier steht er also noch weit weniger auf demselben Boden wie die Sophisten. An innere Übereinstimmung zwischen Beiden ist daher auf keine Weise zu denken. Wenn folglich Aristophanes auch jene innerste Richtung des Sokratischen Denkens erkannt hätte, woran ich sehr zweifle, so lag darin doch noch kein Grund, Sokrates als Repräsentanten des in den Wolken bekämpften Prinzips darzustellen, und die hiefür vermeintlich entdeckte tiefste Berechtigung verschwindet. Das Prinzip, wogegen die Wolken gerichtet sind, ist auch nicht das des Denkens für sich, sondern des Denkens im Dienste eines unrechtlichen Wollens, wofür alle die darin vorkommenden allgemeinen Denkübungen nur Vorbereitung sind, und ihre Tendenz ist, wie auch schon alte Erklärer eingesehn haben, nicht sowohl philosophisch als rhetorisch, und konnte es auch nicht anders sein, da dies Prinzip erst in der Redekunst ein Organ gebildet hatte, wodurch es in Athen für Staats- und Privatverhältnisse gefährlich wirkte. Das geht sowohl aus der über Erwarten erreichten Absicht, weshalb Strepsiades in der Grüblerschule lernen will, und nachher seinen Sohn hinein giebt, als auch aus dem, als Ziel dieser Schule von Anfang an aufgestellten und dann durchgeführten, Resultate hervor, dafs man in ihr lerne, aus Unrecht Recht und aus Recht Un-

Digitized by Google

Eine ähnliche Bewandtnifs, wie mit Peisthetairos, scheint es nun auch mit Euelpides zu haben. Er ist der lustige Diener, etwas besser als Xanthias in den Fröschen, der die Handlung zwar nicht fördert, aber seinen Meister, fast wie Sancho Pansa, commentirend, secundirend, und in seiner Einfalt oft auch persiflirend, dieselbe erheitert und häufig das Organ der Ironie des Dichters wird. Eine innere Beziehung in ihrer Bedeutung mufs diese Person zu der des Peisthetairos wohl haben, und, da Euelpides neben diesem auch ausdrücklich als Sophist bezeichnet wird (V. 317. 409.), Peisthetairos aber V. 340. sagt, er habe ihn als seinen ἀκόλουθος mitgenommen, so hat man wohl nicht Unrecht, eine Art von sophistischem Famulus in ihm zu denken. Wenn man sich nun an die Beziehung auf Gorgias in der Person des Peisthetairos hält, so könnte man auf den Gedanken fallen, da

---

recht zu machen, und aus den Proben dieser von Pheidippides erlernten Kunst, welche er selbst giebt, klar hervor. Und wenn nun eine innere Berechtigung für die Wahl des Sokrates zum Repräsentanten dieses Prinzips auf jeden Fall abgeht (was man immer annehmen kann, ohne den historischen Werth des Aristophanes zu schmälern, da nicht einzusehn ist, wodurch dieser genöthigt sein sollte, bei aller seiner historischen Wahrheit im Allgemeinen auch das innerste Wesen eines jeden seiner komischen Helden mit historischer Treue auszudrücken), so bleibt die von mir nachgewiesene äufsere allein übrig, und deren Gründe lagen nicht nur für den Dichter, sondern auch, worauf es hier gar sehr ankommt, dem Volke, so offen und ansprechend zu Tage, dafs man einen subtilern, die concrete Einzelnheit nur für den tiefern Forscher bezeichnenden, schon deswegen nicht suchen darf, weil ein solcher schwerlich erkannt und verstanden sein würde. Wo ich übrigens die von mir angenommene formelle Ähnlichkeit zwischen Sokrates und den Sophisten, worüber u. a. S. 5 fg., S. 7 fg., S. 11 fg., S. 69. der Abhandlung über die Wolken, wie ich meine, zu ihrer Nachweisung genug bemerkt ist, nachher wieder geläugnet habe, wie es bei Herrn Rötscher S. 316 heifst, ist mir selbst in der That unbewufst. Denn das von S. 70 an gegen die behauptete wesentliche Verwandtschaft zwischen denselben Vorgetragne kann doch nicht so verstanden werden. — Noch mufs ich bemerken, dafs, wenn der Vorwurf des verkannten Zwecks des Dichters der Wolken (S. 331.) gegen mich gerichtet ist, schon S. 30 und S. 79 meiner Abhandlung die Widerlegung dieses Vorwurfs enthalten, welcher, nebst den damit zusammenhängenden Mifsverständnissen meiner Äufserungen lediglich aus einer nicht gehörigen Sonderung des Zwecks und der dramatischen Form der Komödie entsprungen ist. Auch finde ich durchaus kein Anzeichen, auf welches sich Hrn. Rötschers Annahme (S. 348, Anm. und S. 358.), dafs der Chor bei V. 1025 und 1457 seine Maske abwerfe, gründen könnte, denn die Gedanken dieser Stellen berechtigen zu solcher Annahme noch nicht. Ihre feuchte Hülle haben die Wolken schon vor dem Einschritt in die Orchestra (V. 325.) abgeschüttelt (V. 287.), und erscheinen dann in weiblicher Gestalt (V. 340 fg. 355.), aber gewifs nicht ohne sinnbildliche Andeutungen der Wolkennatur.

Digitized by Google

Pausanias (1) sagt, mit dem Gorgias bei seiner Gesandtschaft sei Tisias nach Athen gekommen, Aristophanes habe Diesen in der Person des Euelpides dem Peisthetairos als Begleiter zugesellt. Allein eine gemeinschaftliche Gesandtschaft des Leontiners Gorgias mit dem Syrakusaner Tisias kann, des feindlichen Verhältnisses wegen, in welchem die Leontiner eben durch Gorgias gegen die Syrakusaner Hülfe suchten, nicht Statt gefunden haben (2), ist auch in der Stelle des Pausanias nicht gerade angedeutet, und, wenn gleich nach derselben Tisias gleichzeitig mit Gorgias in Athen gewesen sein kann (3), so ergiebt sich doch daraus ein ganz andres Verhältnifs des Erstern zu dem Letztern, als das, worin Euelpides zu Peisthetairos in den Vögeln steht. Dies ist nehmlich offenbar ein untergeordnetes, auch deshalb das des Tisias zu Gorgias nicht ausdrückendes, weil Jener, selbst ein Schüler des Korax (4), der Lehrer des Gorgias in der Beredsamkeit gewesen war (5). Anders verhält es sich aber mit Polos aus Agrigent, der ein Schüler des Gorgias (6), und vielleicht mit ihm nach Athen gekommen war, wenn nicht mit seinem Meister zusammen, doch auf jeden Fall wie er, auf gleiches Gewerbe Griechenland durchzog (7), und in einer dauernden Verbindung mit ihm gestanden zu haben scheint. Wenigstens ist er auch von Platon dem Gorgias in dem gleichnamigen Dialog zugesellt, und wird daselbst ganz in einem untergeordneten Verhältnifs zu ihm als ein jüngerer, deshalb jedoch nicht als ein zur Zeit jenes Dialogs an und für sich junger, Mann gehalten und behandelt, ja sogar aufgezogen (8), oder, wie die alten Kritiker

(1) *Pausan.* VI, 17, 5.

(2) *Bonani Syracusae illustratae II, p.* 209. *Mongitori Biblioth. Sic. II, p.* 168.

(3) Dieser Meinung ist Hardion *Mém. de l'Ac. des Inscr. XV, p.* 168. Pausanias sagt auch nur, Gorgias sei ὁμοῦ, nicht σὺν, Τισίᾳ nach Athen gekommen. Ob er von Seiten der Syrakusaner, wie Hardion annimmt, abgesandt worden, um die Anträge des Gorgias zu vereiteln, bleibt zweifelhaft, da zwar aus Pausanias weiterer Erzählung gefolgert werden kann, dafs zwischen ihm und Gorgias ein Wetteifer in der Beredsamkeit Statt gefunden, aber nicht, dafs sich derselbe auf öffentliche, politische Verhältnisse erstreckt habe.

(4) Heindorf zu *Plat. Phaedr.* §. 129. Taylor *Vit. Lysiae p.* 110, *not.* 13. *Reiske.*

(5) *Schol. Hermog. p.* 6. Γοργίας δέ τις Λεοντῖνος — μαθητεύει τῷ Σικελῷ (*l.* Τισίᾳ) καὶ μετὰ τὸ μαθεῖν ὑποστρέφει οἴκαδε.

(6) *Philostrat. Vit. Soph.* 1, 13, *p.* 496. *Suidas voc.* Πῶλος.

(7) *Plato Theag. p.* 128.

(8) *Plato Gorg.* §. 38. *Heind.* Vergl. Schleiermacher in der Einleitung S. 11.

Digitized by Google

von solchen Darstellungen auch des Platon sich ausdrücken, komödirt. (1) Damit stimmt zusammen die Notiz des alten anonymen Commentators von Aristoteles Rhetorik (2): Ὁ Πῶλος μαθητὴς καὶ παῖς ἦν τοῦ Γοργίου. Hier deutet παῖς augenscheinlich auf ein abhängiges Verhältnifs des Polos, der auch anderwärts Γοργίου συνουσιαστικός genannt wird (3), von Gorgias, ähnlich dem eines Famulus, etwa wie Chairephon in den Wolken zu Sokrates, in den Thesmophoriazusen V. 39 fg. der auch nicht ungebildete Diener des Agathon zu Diesem, in den Acharnern Kephisophon zu Euripides, dessen παῖς er dort (V. 395. vergl. V. 401.) ausdrücklich genannt wird, gestellt ist, und es könnte wohl sein, dafs der angeführte Commentator die Bezeichnung des Polos als παῖς des Gorgias auch aus einem Komiker geschöpft hätte. Fände sich deswegen in den Vögeln nur irgend eine nähere Anspielung auf Polos, etwa wie die des Herodikos (4): Ἀεὶ σὺ πῶλος εἶ, oder die auf Thrasymachos in den Wolken (5), so hätte man allen Grund anzunehmen, Euelpides sei kein Andrer, als der Polos, welchen Aristophanes, um dessentwillen, was von dem auch sonst mit Jenem zusammengehörigen Gorgias in der Rolle des Peisthetairos liegt, Diesem, wie Platon dem Gorgias selbst, zugegeben habe. Allein der Name Εὐελπίδης weiset wieder auf ein andres Verhältnifs hin. Thukydides (6) sagt ausdrücklich, die jüngern Leute seien für das sikelische Unternehmen enthusiasmirt gewesen, aus Begierde ferne Länder zu sehn, καὶ εὐέλπιδες ὄντες σωθήσεσθαι, und wo sonst von diesem Unternehmen die Rede ist, da wird immer der Hoffnungen gedacht, durch welche die Menge von Alkibiades dafür begeistert war (7). Den leichtgläubigen, und darum

(1) *Dionys. Halic. Ep. ad Pomp.* 1, 12 und dazu Krüger.

(2) Ὑπόμνημα εἰς τὴν Ἀριστοτέλους Ῥητορικήν *p.* 47, 14. S. über dies Scholion Geel a. a. O. S. 173.

(3) *Dionys. Halic. Judic. de Lysia p.* 131.

(4) *Aristoteles Rhetor.* II, 23, 29.

(5) Über die Wolken S. 13 die Anm. Die Maske des Aristeides kann, wie Meier in der Allg. Lit. Zeit. 1827, n. 119, p. 109 vermuthet, der λογ. δικ. in den Wolken nicht getragen haben, weil sich damit dessen Übergehn zu der Menge nicht vertragen haben würde; dies pafste allein für Aristophanes eigne Maske.

(6) *Thucyd.* VI, 24.

(7) *Plutarch. Nic.* 12. Πλῆθος ἐλπίσι καὶ λόγοις προδιαφθαρμένον. *Alcib.* 17. Τόν τε δῆμον μεγάλα πείσας ἐλπίζειν. *Diodor.* XII, 83. Καὶ τῶν Ἑλλήνων μὴ δυναμένους κτήσασθαι τὴν ἡγεμονίαν, ἐλπίζειν τὴν μεγίστην τῶν κατὰ τὴν οἰκουμένην νήσων περιποήσασθαι. XIII, 2. Οὕτως ἅπαντες μεμετεωρισμένοι ταῖς ἐλπίσιν ἐξ ἑτοίμου κατακληροῦν ἤλπιζον τὴν Σικελίαν u. a. m.

Digitized by Google

etwas einfältigen, Charakter dieser dem Alkibiades nachtretenden Menge, dieses Haufens hoffnungsvoller Thoren, scheint der Dichter durch den Namen des Εὐελπίδης haben ausdrücken und dadurch diese Rolle mit dem, was von Alkibiades im Peisthetairos liegt, mehr noch, als mit dem, was vom Gorgias in ihm ist, in Verbindung setzen zu wollen. Beiden Beziehungen aber, sowohl der des gelehrigen Schülers, als auch der des gläubig nachbetenden politischen Anhangs, ist das Verhältnifs des Euelpides als eines sophistischen Famulus, und die ganze Haltung der Rolle, vollkommen entsprechend, so wie auch die Verwandlung des Peisthetairos in eine geschwätzige Amsel (1) und des Euelpides in eine sudlerisch gemahlte schnatternde Gans (V. 805.) nach ihrer Aufnahme unter die Vögel der Redefertigkeit des Erstern und der Einfalt des Letztern, in der politischen nicht minder, als in der sophistischen, Beziehung des Einen wie des Andern, völlig angemessen.

Diese beiden angeblichen Auswanderer wenden sich nun an den Epops oder Wiedehopf. Den Scherz des Komikers mit dieser Maske zu verstehn kann gleich der Ausruf leiten, worin bei ihrem Anblick der über die Befiederung und die gewaltige Haube auf dem Kopfe des Epops erstaunte Euelpides V. 94. ausbricht: Τίς ἡ πτέρωσις; τίς ὁ τρόπος τῆς τριλοφίας; Wer sich erinnert, wie oft sich Aristophanes über die grofsen prahlenden Helmbüsche der Feldherrn und andrer Befehlshaber im Heere aufhält, erkennt in dieser gewaltigen Haube ein Zeichen, dafs die Maske des Wiedehopfs von ihm in Beziehung auf einen solchen gewählt sei. Nun macht er aber Keinen persönlich so oft mit seinem ungeheuren Strategenhelmbusche lächerlich (2), als den auch sonst, weil er als streitlustiger Feldherr der Neigung des Dichters für den Frieden zuwider war, hart von ihm mitgenommenen (3) Lamachos. Weshalb Aristophanes in den Vögeln gerade Diesen besonders ins Auge fassen konnte, ist nicht unklar, weil er nehmlich, nicht minder feurig und waghalsig, als Alkibiades, gleich in dem Beginn des sikelischen Feldzuges ausgezeichnet hervortrat, da er nebst Alkibiades und Nikias zum

(1) Bei *Lucian. Ver. Hist.* 1, 29 ist in Κορωνὸς ὁ Κοττυφιῶνος das letzte Wort auch um deswillen nicht zu ändern, weil es an Aristophanes Dichtung sich gut anschliefst, dafs Koronos der Sohn der Amsel jetzt in Nephelokokkygia regieren soll.

(2) U. a. in den Acharnern allein V. 567. 575. 585 fg. 965. 1074. 1104 fg. 1109. 1182.

(3) *Acharn.* 270. 572 fg. 1069 fg. 1174 fg. *Pac.* 304 und dazu die Commentatoren. 1270 fg.

Digitized by Google

Strategen in demselben erwählt war(1). Ja er durfte deswegen beinah in einer Komödie, welche dies Unternehmen zum Gegenstand hatte, nicht fehlen, wie auch Nikias in ihr nicht übergangen, obwohl auf ganz andre Art eingeflochten ist. Verstärkt wird die Wahrscheinlichkeit, dafs die, offenbar einem Feldherrn geltende, Maske auf Lamachos besonders gemünzt sei, durch die V. 103. von Euelpides an den Epops gerichtete Frage: Wo denn seine Federn wären? und die Antwort darauf: Er maustere jetzt, wie alle Vögel des Winters! welche, als Anspielung auf Lamachos genommen, erst vollkommen verständlich sind. Die Antwort versetzt komisch in die wirkliche Zeit, worin die Vögel gegeben wurden, nehmlich an den grofsen Dionysien gegen das Ende des Winters, ganz so, wie in den Thesmophoriazusen V. 1. und 67. geschieht. Der Sinn des Mausterns (πτεροῤῥυεῖν) erklärt sich aber bald aus V. 284 fg., wo der ebenfalls mausernde jüngere Epops geradezu in Beziehung auf Kallias gesetzt wird, welchem die Sykophanten und Weiber die Federn ausrupften. Nun aber war Lamachos in schlechten Umständen, die sich vornehmlich bei Übernahme einer Strategie offen äufserten. Plutarch (2) berichtet von ihm, er sei so dürftig gewesen, dafs er bei jeder Strategie dem Volke eine kleine Summe zu seiner Bekleidung (εἰς ἐσθῆτας καὶ κρηπῖδας ἑαυτῷ) berechnete. Aus der Verbindung mit dem sikelischen Feldzuge, worin Plutarch dies anmerkt, ist zu schliefsen, Lamachos habe es bei der ihm übertragenen Strategie in demselben nicht anders gemacht, und so ergiebt sich eine sehr nahe liegende Veranlassung zu einer Anspielung auf seine Umstände durch das Maustern des ältern Epops, welche den Atheniensern nicht unverständlich sein konnte, da sie, mit Aristophanes Manier bekannt, schon in dem Wiedehopf mit dem grofsen Kopfbusche gleich den satirisirten Strategen erkennen mufsten und Lamachos übriges Verhältnifs ihnen offen vor Augen lag. Denn auch in der Lage war er gewifs oft gewesen, wovon V. 114 fg. Euelpides dem Epops das Compliment macht, als Mensch Geld geborgt zu haben, wie die Beiden, und nicht bezahlt zu haben, wie sie. Dies geht aufs Bestimmteste aus V. 615 fg. der Acharner hervor, wo vom Lamachos namentlich gesagt wird, wegen

(1) *Plutarch. Alcib.* 18. Καὶ γὰρ ὁ τρίτος στρατηγὸς Λάμαχος ἡλικίᾳ προήκων ὅμως ἐδόκει μηδὲν ἧττον εἶναι τοῦ Ἀλκιβιάδου διάπυρος καὶ φιλοκίνδυνος ἐν τοῖς ἀγῶσι.

(2) *Plutarch. Nic.* 15. Vergl. *Alcib.* 21 *fin. Perizon.* zu *Aelian.* II, 43.

Digitized by Google

wegen rückständiger Beiträge zu Schmäusen und wegen Schulden hätten ihm noch neulich alle seine Freunde, wie wenn man Abends ein Nachtgeschirr ausgiefse, das: Drücke dich! (ἐξίστω, eigentlich *cede bonis*) zugerufen. Auch was gleich V. 117 fg. der Vögel an jene Anspielung sich schliefst, der Epops sei als Vogel über Land und Meer geflogen, gewinnt eine bestimmtere Beziehung auf Lamachos als Strategen aus V. 601 fg. der Acharner, wo Dieser, damals noch um elf Jahre jünger, ausdrücklich mit unter die hin und her laufenden und bald hie bald da kurzen Kriegsdienst thuenden jungen Männer, welche in den Fröschen V. 1014 διαδρασιπολῖται heifsen, gerechnet wird. Bei so gehäuften Anspielungen war der Gedanke des Dichters an Lamachos bei der Maske des Wiedehopfs wohl nicht zu verkennen, ja vielmehr diese Maske diente dazu, ihn auszudrücken, und der des Lamachos selbst bedurfte es dazu nicht (1). Bei dem Epops in dieser Beziehung ist auch die Erinnerung an die grofse sikelische Armade, welche schon Wieland(2) in der Meldung der beiden Ankömmlinge bei ihm V. 108. als herkommend aus der Stadt, von wo die schönen Trieren sind, gesehn hat, passend angebracht. Übrigens dient diese Person in der Handlung nur, die Fremden so bei den Vögeln einzuführen und mit ihnen zu vermitteln,

(1) Dafs man aufser dem Namen und der Maske noch auf andre innere Erkennungszeichen der komischen Personen sah, geht aus folgender Stelle des *Aristides pro quatuorv. Opp.* II, *p.* 123 hervor: Ἃ γὰρ τὸ διδάσκειν τῷ λόγῳ, ταῦτα ἐπὶ τῶν ἔργων ἐκεῖνος δείξας πρότερος φαίνεται, ὥστ' εἰ μηδὲν προσέθηκας, ἀλλ' ἐν τούτοις ἔστης, πᾶς τις ἂν εὗρεν ἐκ τῶν εἰρημένων τὸν Περικλέα, ὥσπερ τοὺς ἀπὸ τῶν γνωρισμάτων ἐν τοῖς δράμασι, wozu der Scholiast bei *Frommel p.* 169 die γνωρίσματα gewifs unrichtig von den Erkennungszeichen ausgesetzter Kinder in den Komödien deutet, da οἱ ἀπὸ τῶν γνωρισμάτων doch wohl nur solche Personen sein können, die weder ὀνομαστί noch αὐτοπροσώπως vorgestellt, aber doch durch andre Zeichen und die Rolle selbst kenntlich waren. So gehörte der τραυλισμός, auf welchen ich in der Abhandlung über die Wolken S. 35 nur die Anspielung bemerkt, gewifs mit unter die γνωρίσματα des Alkibiades in der Rolle des Pheidippides, wo aber doch wahrscheinlich auch noch ähnliche Maskirung hinzukam. Dafs er es that erhellt mir nun bestimmt aus V. 872 fg., wo Sokrates sich darüber aufhält, dafs Jener das κρόμμιο so albern und mit mattgeöffneten Lippen ausgesprochen habe. Ernesti wendet hier auf das χείλεσιν διερρυηκόσιν *Suidas* Glosse: Χείλη διερρυηκότα· κεχαλασμένα, οὐ συνεστραμμένα, ganz richtig an, und man versteht den Spott ganz, nur wenn man an eine ähnliche lallende Aussprache des κρόμμιο, wie die des Θέωρος und κόρακος in den Wespen, denkt. Die χαύνωσις ἀναπεστηρία kann im Gegensatze zu den χείλεσιν διερρυηκόσιν nur von dem weiten Maulaufreifsen der Überredungskunst verstanden werden.

(2) Zu der Übersetzung der Vögel im Attischen Museum Th. I, H. 3, S. 66.

Digitized by Google

wie gewöhnlich Gesandte und andre Fremde mit dem Volke durch einen πρόξενος vermittelt wurden, und nachdem er diese Dienste geleistet wird er (V. 837.) sehr schicklich fortgesandt, um bei der Mauer die Aufsicht zu führen, wie auch Lamachos mit der Flotte abgegangen war.

In die Meldung der beiden Fremden bei ihm hat Aristophanes schon ein ihr sophistisches Thun und Treiben ankündigendes Merkmaal gelegt. Der Diener des Epops, Trochilos, ruft erschrocken bei ihrem Anblick V. 62: Weh mir Armen, das sind Vogelsteller! Und Euelpides, darauf erwiedernd: Dafs du auch ein so hartes, und nicht ein schöneres, Wort sprichst! giebt zu erkennen, dafs ihm jener Name unangenehm ist, und er einen andern lieber gehört hätte. Nun wird die Ämsigkeit der Sophisten, vornehme und reiche junge Leute zu körnen, nach einem von Liebes- und Freundschafts-Anlockungen häufig vorkommenden Bilde (1), mit einer Jagd oftmals verglichen. Platon (2) führt diese Vergleichung am vollständigsten durch, und erklärt die Sophistik als ἡ τέχνης οἰκειωτικῆς, χειρωτικῆς, κτητικῆς, θηρευτικῆς, ζωοθηρίας, πεζοθηρίας, χερσαίας, ἡμεροθηρικῆς, ἀνθρωποθηρίας, ἰδιοθηρίας, μισθαρνικῆς, νομισματοπωλικῆς, δοξοπαιδευτικῆς, νέων πλουσίων καὶ ἐνδόξων γιγνομένη θήρα, und vom Prodikos heifst es (3): Ἀνέχνευε δὲ οὗτος τοὺς εὐπατρίδας τῶν νέων καὶ τοὺς ἐκ τῶν βαθέων εἴκων, ὡς καὶ προξένους κεκτῆσθαι ταύτης τῆς θήρας. Hieraus sieht man, was der Name ὀρνιθοθήρα sagen will, und warum Euelpides ihn nicht gern hört, dem selbst σοφιστά lieber gewesen wäre. Es erhellt ferner, wie charakteristisch und passend die üppigen, auf Schmausereien und Knabenliebe gerichteten Wünsche sind, deren Befriedigung Euelpides und Peisthetairos V. 128-142. in der Stadt suchen, wo sie am liebsten wohnen möchten. In der letztern Stelle (V. 139.) nennt Peisthetairos sich selbst Στιλβωνίδης. Die Ausleger sind über die Bedeutung dieses

---

(1) S. u. a. *Plutarch. Alcib.* 4 und 6. *Athen.* V, *p.* 219, *d* und *f*, von Sokrates und Alkibiades. *Xenoph. Mem.* I, 2, 24, II, 6, 8. Schneider zu *Xenoph. Conviv.* IV, 63.

(2) *Plat. Sophist.* §. 14 fg. vorzüglich §. 17. *Heind.*

(3) *Philostrat. Vit. Soph.* I, 1, 12, *p.* 496. Ahnlich vom Anthenion oder Aristion bei *Athen.* V, *p.* 211, f. Πρὸς τὸ σοφιστεύειν ὥρμητε, μειράκια σχολαστικὰ θηρεύων. Vom Pythagoras gebraucht dies Bild Timon von Phlius bei *Plutarch. Numa c.* 8. Vom Sokrates *Libanius Socr. apol. Op.* III, *p.* 40, 19 *Reiske.* Ὅμως φησὶν (Ἄνυτος) αὐτὸν φεύγειν μὲν τοὺς ἄνδρας, θηρεύειν δὲ τὴν νεότητα. Vergl. übrigens *Cresollius Theatr. rhet.* IV, 10. *p.* 429 fg.

Digitized by Google

Namens ungewifs und haben dabei an einen Wahrsager gedacht, welcher die atheniensische Expedition nach Sikelien begleitete. Allein dieser hiefs Στιλβίδης (1), und wie angebracht auch Anspielungen auf die Umtriebe der Propheten bei jenem Zuge in den Vögeln sind, so wäre doch eine solche in dem Zusammenhange dieser Stelle und als Prädicat des Peisthetairos unklar und unzeitig, um so mehr, da Aristophanes nicht vergessen hat, am rechten Orte das Offenste und Treffendste darüber anzubringen. Wenn man aber die in die Maske des Peisthetairos gehüllten Personen durch dieselbe durchblicken sieht, so versteht man alsbald, dafs es ein gemachter Name ist, den der Scholiast ganz richtig durch ὦ λαμπρέ erklärt, und mit welchem der Komiker den durch seine Beredsamkeit in ganz Griechenland, und in Athen, ihrem Mittelpuncte, insonderheit, durch seine, λαμπάδας genannten, Prunkvorträge mit dem gröfsten Glanz umgebnen Sophisten nicht minder, als den, äufsern Glanz liebenden, Demagogen, zu erkennen geben wollte. Es ist also ein der Rolle des Peisthetairos in allen Beziehungen angemessenes Beiwort, wie sich aus der Erklärung der Schlufsscene des Drama noch mehr ergeben wird.

Dem Epops leuchtet schnell die Vortrefflichkeit des grofsen Projects ein, in welchem das Beispiel von dem den Atheniensern durch eine Sperre der Boiotier zu wehrenden Durchzuge zu Lande (V. 188 fg.) um so passender erscheint, wenn man sich eine Absperrung Andrer zur See als das Empfohlene gegenüber, und zugleich an ein unfreundliches Verhältnifs zwischen den Boiotiern und Atheniensern zur Zeit der Vögel denkt, und worin das V. 192. von der Abgabe, welche die Götter den Vögeln von allen Opfern der Menschen entrichten sollen, gebrauchte Wort φόρος deutlich anzeigt, was da eigentlich gemeint wird überall in diesem Drama, wo von diesen Opfern und Gaben (2) die Rede ist. Epops entschliefst sich auch gleich (V. 198.) die Stadt mit Peisthetairos zu stiften, wenn es, ganz nach atheniensischer Verfassung, der gesammten Vögelschaft so beliebe. Aristophanes läfst darauf den Peisthetairos fragen: Wer denn den Vögeln die Angelegenheit vortragen werde? um in der Antwort darauf (V. 201 fg.): Er selbst,

(1) *Plutarch. Nic.* 23. *Schol. Aristoph.* zu *Pac.* 1031. Vergl. *Siebelis* zu *Philochor.* p. 63 und *Meincke Quaest. scen.* 1, p. 59.

(2) Vergl. *Vesp.* 669 fg.

Digitized by Google

Epops werde dies thun, denn die Vögel verständen seine Sprache, den Spott über die Empfänglichkeit der Athenienser, welche vorher Barbaren gewesen — im Gegensatz womit Gorgias nachher (V. 1700.) ein Barbar genannt wird — für die fremde Sophistik, die sie menschliche Rede gelehrt, anbringen zu können; und dafs Epops sich selbst und seiner langen Gemeinschaft mit den Vögeln dies Verdienst zuschreibt, ist nur ironische Umkehrung des Verhältnisses gegen den in der Person des Peisthetairos steckenden Sophisten.

Die Gemeinde wird also von ihm berufen, wie das attische Volk nach seinen Demen, die Bewohner der Ebnen (πεδιαῖοι) (1) und unter diesen die Feld- und Gartenbauer (V. 230-239.) wie die Ansiedler der Wiesengründe (V. 244-249.), die Bewohner der Höhen (διάκριοι V. 240.) und die seefahrenden Küstenbewohner (παράλιοι V. 250 fg.), und die Vögel kommen erst einzeln, dann den Chor bildend im Zuge (V. 295-304.), wie das Volk in Athen, zusammen zu der Ekklesia (2). Von eigner Bedeutung ist hiebei das Vorführen des zweiten Epops als des Kallias unter den Vögeln (V. 234 fg.), weil er maustere, gleich diesem, der da als ein vornehmer und reicher junger Mann von den Sykophanten gerupft werde. Denn unter den Sykophanten sind hier Sophisten und ähnliche Gesellen zu verstehn, denen V. 1694 fg. Gorgias namentlich zugezählt wird, und die, wie oben bemerkt worden, solchen reichen und vornehmen jungen Männern nachstellten. Auch den sehr reichen Kallias, dieses Namens den dritten in seinem Geschlecht, der zur Zeit der Vögel noch jung gewesen sein mufs (3), hatten sie gefangen, kosteten ihn viel Geld (4) und gehörten mit zu der ihn umgebenden Gesellschaft

---

(1) *Herodot.* 1, 59. *Plutarch. Solon.* 13.

(2) Die Erklärung, welche hier V. 292 vom Kopfbusche dieser Vögel, mit einem Wortspiele in dem λόφος, gegeben wird, sie trügen ihn, wie die Karier der Sicherheit wegen auf Anhöhen (ἐπὶ λόφων) wohnten, auch zur Sicherheit, spottet über diesen kriegerischen Schmuck als unnütz und drückt ironisch dasselbe aus, was Aischylos *Sept. c. Theb.* 383 ernsthaft sagt: Λόφοι δὲ κώδων τ' οὐ δάκνουσ' ἄνευ δορός.

(3) Denn er lebte und war in Staatsgeschäften thätig noch *Ol.* 102, 2. *Xenoph. Hellen.* VI, 33, fg.

(4) *Xenoph. Conv.* 1, 5. Heindorf zu *Plat. Theaet.* §. 57. und die übrigen Stellen bei Meineke *Quaest. Scen.* I, *p.* 51 fg., wo ausführlich und genau von diesem Kallias gehandelt wird.

Digitized by Google

von Schmeichlern und Parasiten, welche Eupolis in seinen Κόλαξι lächerlich gemacht hat (1), und von welcher ich glauben möchte, dafs sie auch Aristophanes den Stoff zu seinen Ταγηνισταῖς gegeben habe. Ταγηνισταί sind nehmlich dieselben, die in einem dem Eupolis gehörenden Fragmente (2) οἱ περὶ τάγηνον καὶ μετ' ἄριστον φίλοι, Schüssel- und Tafelfreunde genannt werden, also κόλακες. Dafs in dem Drama geschmauset wurde, geht aus den Fragmenten deutlich hervor, und in einem derselben machen augenscheinlich die Parasiten sich fertig, ein Lied zum Preise ihres Patrons anzustimmen (3). Dafs Kallias dieser war, ist dadurch wahrscheinlich, dafs sonst Keiner sich damals so sehr als Patron von Schmarotzern auszeichnete (4). Wie dem aber auch sei, sehr verwandt ist er dem Vorstellungskreise unsers Drama als ein in den Schlingen der sophistischen Vogelsteller gehaltener und nach der Möglichkeit Federn darin lassender Vogel, der noch dazu mit launiger Ironie dem Repräsentanten der Sophistik, dem Peisthetairos selbst, vorgeführt wird.

Die Anmeldung der von den Menschen angekommenen feinen Redekünstler durch Peisthetairos — in welcher der von ihrem Anschlage gebrauchte Ausdruck πρέμνον πράγματος πελωρίου (V. 321.) der von Alkibiades ausgegangnen Ansicht und Bezeichnung des Zuges nach Sikelien, als der ἀρχὴ des ganzen Unternehmens (5), genau entspricht — macht auf die Vögel den ungünstigsten Eindruck. Jene für Vogelsteller haltend (6), werden sie von Mifstrauen gegen sie ergriffen, als gegen ein seit es entstand ihnen feind-

---

(1) Meineke a. a. O., auch *Lucas Cratinus et Eupolis p.* 102 fg.

(2) Bei *Plutarch de discr. am. et adul. p.* 188. *Wyttenb.* Meineke a. a. O. spricht dies Fragment mit vieler Wahrscheinlichkeit den Κόλαξι zu.

(3) *Athen.* XV, *p.* 677, *c.*

Τί οὖν ποιῶμεν; — Χλανίδ' ἐγχρῆν λευκὴν λαβεῖν·
εἶτ' ἐσθιμαικὰ λαβόντες, ὥσπερ οἱ χορεύοντες,
ᾄδωμεν εἰς τὸν δεσπότην ἐγκώμιον.

Der Patron eines Parasiten, gewöhnlich ὁ τρέφων, ὁ πλούσιος, heifst auch wohl ὁ δεσπότης u. a. im Fragment des Krobylos bei *Athen.* VI, *p.* 248, *b*, wie bei den Römern *dominus* und gar *rex*. *Terent. Eunuch.* III, 2, 43. Taubmann zu *Plaut. Captiv.* I, 1, 24.

(4) *Heraclides Ponticus* bei *Athen.* XII, *p.* 537, *b*. Ποῖοι γὰρ οὐ κόλακες, ἢ τί πλῆθος οὐχ ἑταίρων περὶ αὐτὸν ἦσαν; ποίας δὲ δαπάνας οὐχ ὑπερεώρα κεῖνος;

(5) *Plutarch. Alcib.* 17.

(6) *Schol.* zu V. 320. Ὑποπτεύουσι γὰρ αὐτοὺς εἶναι ὀρνιθοθήρας.

Digitized by Google

liches Geschlecht (V. 334 fg. 369 fg.), und sie widersetzen sich ihrer Zulassung mit der gröfsten Hitze, ja rüsten sich sogar zu ihrer Vernichtung. Durch diese Entrüstung der Vögel wird vom Dichter der natürliche, gesunde, der Sophistik und ihren Umtrieben widerstrebende und dagegen mifstrauische Sinn des Volks gut ausgedrückt. Wenn Jene dagegen sich mit Küchengeschirren bewaffnen, welche den Vögeln als solchen furchtbar sein mufsten, und dabei Peisthetairos dem Euelpides auf die Frage (V. 358): Wozu ihnen denn die Töpfe nützen sollten? antwortet: Die, auch unter den Vögeln befindliche (V. 301.), Eule würde sie nicht angreifen! so ist die Erklärung, welche, dem Scholiasten zufolge, Euphronios hievon gab: Weil nehmlich die Beiden selbst Athenienser wären! gewifs nicht die richtige. Vielmehr kann der Grund nur in den irdenen χύτραις liegen, welche, wie alles irdene Geschirr, bekanntlich in Athen besonders gut, vornehmlich von der Koliadischen Töpfererde (1), gearbeitet, der Athene selbst als ihre Erfindung zugeschrieben (2), und häufig auf atheniensischen Drachmen und Tetradrachmen, liegend mit einer auf ihnen stehenden Eule, ausgeprägt wurden, wo sie jedoch wohl nicht, wie Corsini (3) annimmt, das attische Fabricat allein, sondern vielmehr die Gefäfse bezeichnen sollen, welche mit Öl gefüllt die Sieger an den Panathenaien als Preis erhielten (4). Zu den Töpfen steht also die Eule in der engsten Beziehung, und um sie zu schonen, meint

(1) *Plutarch. de audit. Opp.* VII, *p.* 441. *Hutten. Athen.* XI, *p.* 482, *b.*

(2) S. die Stellen bei Dissen zu *Pindar. Nem.* X, 67.

(3) *Corsini Fast. Att.* II, *p.* 235 fg.

(4) *Schol.* zu *Nubb.* 1005. *Schol. Sophocl.* zu *Oed. Colon.* 701. *Schol.* und Dissen zu *Pindar.* a.a.O. Meursius *Panath. c.* 11. Solche Gefäfse kommen vor bei Böckh *Corp. Inscr. N.* 33. 234 und 242. Ein Ölgefäfs sah in der Vase auf den Münzen schon Eckhel *Doctr. num. vet. Vol. I, P.* 2, *p.* 212. Er schwankt aber in seiner Meinung, und glaubt, es könne sich das Gefäfs auch auf das Fest der Choën bezogen haben. Allein bei diesem Feste konnte, wie mein geehrter Freund und Collège Hr. Uhden bemerkt, nur von Weingefäfsen die Rede sein, und der χοῦς hatte gewifs eine andre Form, als die auf den Münzen abgebildete Vase. Als die panathenaïschen Ölgefäfse gedacht, vereinigt dies Emblem mit der Eule zusammen alles, was es nur für Athen Bezeichnendes geben kann, die gemeinschaftliche Hinweisung auf seine Schutzgottheit in dem ihr geweiheten Vogel, in der Erinnerung an das ihr heilige Fest durch das von ihr erfundne Gefäfs, welches das, für Athen in Hinsicht auf die Gymnastik, wie auf das übrige Bedürfnifs, wichtige, Product des von ihr dem Lande geschenkten und ihr heiligen Baumes enthält, und selbst ein Erzeugnifs des attischen Bodens und attischen Kunstfleifses ist.

Digitized by Google

Peisthetairos, werde sie dieselben nicht angreifen, wogegen die Vögel nachher (V. 365.) ermuntert werden, den Topf zu allererst zu zertrümmern.

Der sonderbare pfiffige Einfall, sich mit dem Küchengeräth zu waffnen und zu vertheidigen, giebt dem Dichter Veranlassung, den Peisthetairos durch Euelpides V. 362. persiflirend loben zu lassen über die Schlauheit und das Feldherrntalent, womit er dies erfunden. Nun, sagt dieser, übertriffst du den Nikias an Künsten (*μηχαναῖς*)! Man erklärt hier insgemein die *μηχανάς* von den Belagerungsmaschinen, durch deren sinnreiche Erfindung und glücklichen Gebrauch Nikias bei verschiednen Gelegenheiten sich ausgezeichnet hatte; und dagegen ist auch nichts zu erinnern. Wenn aber schon zuerst in Peisthetairos nicht das Strategische allein, sondern auch die sophistische Klugheit (*ὦ σοφώτατε*) gerühmt ist, so läſst sich wohl denken, daſs unter den *μηχαναῖς*, worin er den Nikias übertreffe, noch andre Künste, als kriegerische, zu verstehn sind. Nun war Nikias, wie überhaupt der stärkste politische Gegner des Alkibiades (1), so auch der bedeutendste Widersacher der sikelischen Unternehmung, und nicht, wie der durch Jenen bethörte Haufe, in eitler Hoffnung von derselben verloren (2), aber von den entgegenwirkenden Ränken und dem Ehrgeiz des Alkibiades in der That schon besiegt, noch ehe einmal in der Volksversammlung über die Sache entschieden wurde (3). Diese Kunstgriffe und Intriguen, durch welche Alkibiades für sein Project zu gewinnen und es gegen den schlichten antisophistischen Nikias zu behaupten wuſste, sind hauptsächlich unter jenen *μηχαναῖς* gemeint, und es ist recht bedeutend, daſs der hoffnungsvolle Euelpides gerade an dieser Stelle, noch ehe sein Meister zum Vortrage gelangt ist, sich so herzlich darüber freut, daſs dieser nunmehr den Nikias in jenen Künsten überbiete. In Beziehung auf den Doppelsinn des *μηχαναῖς* kann V. 478. der Wolken verglichen werden, wo Sokrates die neuen Kunstgriffe, die er bei der Unterweisung des Strepsiades anzuwenden gedenke, *καινὰς μηχανάς* nennt, welche Dieser darauf für Belagerungsmaschinen nimmt. Durch das von

(1) *Thucyd.* VI, 15. Ἀλκιβιάδης ὁ Κλεινίου βουλόμενος τῷ τε Νικίᾳ ἐναντιοῦσθαι, ὢν καὶ ἐς τἆλλα διάφορος τὰ πολιτικά.

(2) *Plutarch. Nic.* 14. Νικίαν μήθ' ὑπ' ἐλπίδων ἐπαρθέντα κ. τ. λ.

(3) *Plutarch. Nic.* 12. Ὁ γοῦν Νικίας — ἀνθιστάμενος ἡττᾶτο τῆς βουλῆς Ἀλκιβιάδου καὶ φιλοτιμίας πρὶν ὅλως ἐκκλησίαν γενέσθαι κατασχόντος ἤδη πλῆθος ἐλπίσι καὶ λόγοις προδιοφθαρμένον.

Digitized by Google

dem Standpuncte des Dichters aus ironisch erscheinende, Lob des Euelpides ist aber der in Peisthetairos personifizirte Charakter von allen Seiten, von der sophistischen, wie von der politischen und strategischen, getroffen, und zugleich sehr geschickt Nikias als sein und des komödirten Unternehmens Gegner zum Vorschein gebracht worden. Als solcher durfte dieser nicht fehlen, er konnte aber, da Aristophanes das Project durch seine ironische Durchführung satirisirt, und sich in dessen Auffassung schon auf der Seite des Nikias hält, am leichtesten hinein verflochten und sein negatives Einwirken am leisesten angedeutet werden. Wir werden indefs sehn, wie dies noch weiter geschehn ist, und überhaupt der von Nikias persönlicher Ansicht des Unternehmens ausgehende Faden sich fortspinnt.

Die Vögel werden im Augenblicke des Angriffs angehalten durch die Vorstellung des Epops (V. 368.), die Fremden hätten sie ja nicht beleidigt, und wären auch Verwandte (*ξυγγενέϊς*) und Stammgenossen seines Weibes. Dies versteht man einseitig, wenn man sich blofs am Äufsern der Einkleidung hält, und nur daran denkt, dafs die Gattin des Epops, Prokne, Athenienserin gewesen, sich aber nicht auch erinnert, dafs die Leontiner, welche den ersten Zug nach Sikelien veranlafst und auf den zweiten Einfluſs hatten, Verwandte (*συγγενεῖς* s. oben.) der Athenienser waren, und ihre Gesuche um Hülfe mit dieser Verwandtschaft unterstützten. Hierauf, und somit auf das Leontinische in der Person des Peisthetairos, liegt also eine nicht zu übersehende Anspielung in der Bezeichnung der Fremden als Verwandten der Athenienserin Prokne.

Als nachher die Vögel von dem in ihrer Behandlung gut demagogisch gewandten Epops durch einen, auch ihnen mit ihrem Verstande (*οἱ σοφοί* V. 375.) schmeichelnden, Gemeinspruch gleich so weit beruhigt werden, dafs sie vom Angriffe abstehn, und wenigstens dem Epops erst Gehör geben wollen (V. 381.), ist es wieder beachtungswerth, dafs die Beiden nach Peisthetairos Anordnung (V. 386 fg.) sich hinter ihr Küchengeräth, wie in ihr Lager, zurückziehn, und, den Bratspiefs in der Hand, wachsam einhergehn, immer an der Topfspitze vorbei auf die Vögel hinschauend. Mir scheint dies ein parasitischen Sophisten ganz angemessener Zug, für welche Vögel ein leckeres Gericht und der Topf ein wichtiges Geräth und Wahrzeichen war, wie u. a. für den mit zu ihnen gezählten Chairephon, der, nach dem Komi-

Digitized by Google

ker Alexis (1), von früh Morgens an aufzupassen pflegte da, wo der zu miethende Kochtopf stand, und, wenn ein Garkoch ihn gemiethet hatte, sich gleich erkundigte, wer einen Schmaus geben wolle, um sich auch ungeladen dabei zu Gaste zu bitten. Vom Schmausen ist aber mehrmals in diesem Stücke, und am Ende von dem Hochzeitschmause des Peisthetairos, der sich schon V. 127 fg., alle Tage früh Morgens die Einladung zu einem solchen zu erhalten, gewünscht hatte, die Rede, wozu Vögel als das Hauptgericht zubereitet werden.

Nachdem die Empfehlung der Fremden als höchst verschlagener und durchtriebner Köpfe (V. 409. 429 fg.), und ihres Vorschlags als einer ganz unerhörten und unglaubliches Heil verheifsenden Sache (V. 421 fg.), wobei wieder ein Zug eingeflochten wird (V. 409.), der die Einbildung, als spiele das Stück weit von Athen, ja von Hellas, entfernt, unterhalten soll, die Versammlung vollends gereizt hat, Jene zu hören, und zu dem Ende ein förmlicher Waffenstillstand mit ihnen abgeschlossen ist (V. 438-461.), bereitet sich Peisthetairos auch zu seinem Vortrage, wie zu einem Ohrenschmause, womit er die Vögel bewirthen will (V. 462-465.) (2). Diese Vorstellung scheint hier, ohngeachtet das Bild eines Gastgebots von einer Rede allgemein und nicht selten ist, doch nicht ohne besondre Bedeutung, da des Peisthetairos Vortrag die verfängliche Absicht hat, die Vögel zu ködern, und auch der mit Aristophanes in Ansehung der Sophistik so sehr übereinstimmende Platon die Überredungskunst, mit besondrer Beziehung auf Gorgias (3), mit der Kochkunst vergleicht und nebst der Sophistik unter der Kategorie der *κολακεία* zusammenstellt. Ein ganz sophistischer, die Lockspeise mit schlauer Berechnung zubereitender und darreichender Vortrag, wie Peisthetairos selbst dessen Anfang zu erkennen giebt (V. 465 fg.), scheint also durch die Vorbereitung angekündigt zu werden.

Der Vortrag selbst malt den Vögeln zuerst das Bild einer früher von ihnen genossenen grofsen Herrlichkeit und Macht lebhaft aus (V. 467-522.),

(1) Bei *Athen.* IV, *p.* 164, f.

(2) S. über diese Stelle Schömann *de comitiis p.* 113 fg.

(3) *Plato Gorg.* §. 41 fg. *Heind.*, wobei zu bemerken, dafs das *μὴ ἀγροικότερον ἢ τὸ ἀληθὲς εἰπεῖν* dem Polos sein *ἀλλ' εἰς τὰ τοιαῦτα ἄγαν πολλὴ ἀγροικία ἐστὶ τοὺς λόγους* §. 38. ganz fein unter die Nase reibt.

stellt dann ihren gegenwärtigen unwürdigen Zustand eben so lebhaft gegenüber (V. 523-538.) (1), und regt dadurch das schmerzliche Gefühl des Letztern und die Sehnsucht nach dem vorigen Glanz und Glücke so stark in ihnen auf, dafs sie, von tiefster Wehmuth ergriffen, in die ihrer Entrüstung beim ersten Empfang der Fremden völlig entgegengesetzte Stimmung übergehn, in Peisthetairos ihren Retter erblicken, sich sammt ihren Jungen ihm ganz und gar übergeben, und gleich seinen Rath, was zu Wiedergewinnung ihrer ursprünglichen Herrschaft zu thun sei, begehren (V. 539-549.).

Nun wurde allerdings auch in den ersten Vorträgen über das sikelische Unternehmen viel Anlockendes, aber Unwahres (2), um die Athenienser dazu anzureizen, gesprochen, und Alkibiades selbst erwähnt in seiner nachherigen Rede sowohl der von den Vätern erworbenen, als auch der durch das Unternehmen zu erzielenden Herrschaft (3). Beziehung hierauf hat auch ohne Zweifel der Vortrag des Peisthetairos durch seinen allgemeinen Charakter und seinen Zweck. Allein, da weiter keine besondre Ähnlichkeit obwaltet, so scheint mir schon deswegen Aristophanes den Stoff und auch Vieles in der Form nicht von jenen Reden entlehnt, sondern, wenn ein Muster, mit welchem gröfsere Ähnlichkeit in dieser Hinsicht zu entdecken ist, nachgewiesen werden kann, dies letztere mit vor Augen gehabt zu haben. Von der in Athen gehaltnen epitaphischen Rede des Gorgias wird aber berichtet (4): „Dieselbe sei mit ausnehmender Klugheit (*σοφίᾳ ὑπερβαλλούσῃ*) abgefafst, denn da ihr Zweck gewesen, die Athenienser gegen die Meder und Perser zu reizen, habe sie ihrer Einigkeit mit den übrigen Griechen gar nicht gedacht, weil sie nehmlich an Athenienser sich gerichtet, die nach der Herrschaft gelüstete, welche sie ohne energische Unternehmungen nicht erlangen konnten, dagegen bei den Siegen über die Meder verweilt und durch deren Lobeserhebung den Atheniensern gezeigt, dafs die Siege über die

(1) V. 479 und 480 sind von den Scholiasten und neuern Erklärern mifsverstanden worden. Euelpides sagt zu Peisthetairos, nun werde Dieser gewifs dem Schnabel der Vögel zur Speise dienen (vergl. V. 348.), da Zeus schwerlich dem Specht seine Herrschaft abtreten werde! was in Aristophanes Meinung sagen will, da das Project chimärisch sei!

(2) *Thucyd.* VI, 8. Τά τε ἄλλα ἐπαγωγὰ καὶ οὐκ ἀληθῆ.

(3) *Thucyd.* VI, 17. Οἱ γὰρ πατέρες ἡμῶν — — τὴν ἀρχὴν ἐκτήσαντο. — Τήν τε ἀρχὴν οὕτως ἐκτησάμεθα. — Καὶ ἅμα ἡ τῆς Ἑλλάδος — πάσης τῷ εἰκότι ἄρξομεν.

(4) *Philostrat. Vit. Soph.* 1, 13, 2. *p.* 413.

Digitized by Google

Barbaren Hymnen, die über die Griechen aber Klaglieder erheischen (1)!" Der Zweck dieser Rede, welche, um dies beiläufig zu erinnern, weder eine blofs epidciktische, noch auch über die bei Salamis Gebliebnen gehalten (2) sein konnte, ist ganz derselbe, wie der des Peisthetairos, nehmlich die Athenienser aufzureizen gegen Andre, und nur der Gegenstand, gegen welchen sie aufregt, ist verschieden. Ihr Verweilen bei dem Lobe der über die Perser erfochtnen Siege zeigt ferner einen Stoff, dessen Ähnlichkeit mit dem ersten Theile des Vortrags des Peisthetairos nicht zu verkennen ist. Denn was dieser von der glorreichen Vorzeit des Vögelgeschlechts rühmt spricht seine Geltung von der frühern Herrlichkeit Athens in dem Zeitalter des Miltiades, Themistokles und Kimon, wo Perser (V. 484 fg.), Aigyptier und Phoinikier (V. 504 fg.) den atheniensischen Heeren und Flotten oftmals unterlagen, und ich meine auch in dem des Perikles, deutlich genug aus. Dafs nehmlich vordem der Hahn über die Perser geherrscht habe, der Kukkuk über die Phoinikier und Aigyptier, kann keinen andern Grund haben, als den Namen des Medischen oder Persischen Vogels für Jenes, und das bekannte Sprüchwort im V. 507 für Dieses, und persönliche Anspielungen können hierin nicht enthalten sein. Auch der als andeutender Vogel und Frühlingsverkündiger mehrmals in den Vögeln erwähnte Weihe (*ἰκτῖνος*) könnte hiedurch schon als Beherrscher der Hellenen hinlänglich erklärt scheinen. Allein in Namen, die auch historischen Personen zukommen, legt Aristophanes gar zu gern Anspielungen. Nun trifft es sich, dafs Iktinos gerade der Architekt hiefs, durch welchen Perikles einige seiner bedeutendsten Bauwerke, den Parthenon und den ältern Tempel in Eleusis (3), aufführen liefs. Zu seinen Bauten verwandte aber Perikles den Delischen Schatz und damit die gemeinsamen Gelder der Hellenen (4), und erhob Athen durch diese Verschönerung und gleichzeitig durch kluge und kräftige Erweiterung seiner Macht zur Hauptstadt von Hellas. Da nun Aristophanes anderwärts (5) auf

(1) Vergl. *Isocr. Panag. p.* 95. *Bek.* *Ἔυροι δ' ἄν τις ἐκ μὲν τοῦ πολέμου τοῦ πρὸς τοὺς βαρβάρους ὕμνους πεποιημένους, ἐκ δὲ τοῦ πρὸς τοὺς Ἕλληνας θρήνους ἡμῖν γεγενημένους.* Offenbar ein Rückblick des Isocrates auf die Rede seines Lehrers Gorgias.

(2) So nimmt sie Geel a. a. O. S, 19. 25. 33.

(3) *Plutarch. Pericl.* 13. *Vitruv.* VII, *prooem.* §. 12. 16. *Strabo* IX, *p.* 395. *Pausan.* VIII, 41, 5.

(4) *Τὰ κοινὰ τῶν Ἑλλήνων χρήματα Plut. Pericl.* 12.

(5) *Pac.* 605 fg.

Digitized by Google

Perikles Rechnungslegung über die Anwendung dieser Gelder, mit Einmischung des Pheidias, als des Oberaufsehers seiner Bauten, als auf eine Veranlassung zum Peloponnesischen Kriege anspielt, da ferner in der allegorischen Vorstellung des frühern Glanzes von Athen Perikles und sein Zeitalter nicht fehlen durfte, und der griechische Name des Weihen mit dem des Baumeisters Iktinos zusammentrifft, so hat es alle Wahrscheinlichkeit, dafs Aristophanes diesen günstigen Umstand benutzt habe, durch jenen Namen eine Epoche zu bezeichnen, wo Athen in der That die Hegemonie und das Übergewicht in Griechenland auf eine glänzende Weise behauptete. Wäre Pheidias der Name eines Vogels, er würde diesen wahrscheinlich gewählt haben. So wie ferner in Georgias epitaphischer Rede etwas Beklagenswerthes dem Gegenstande ihres Preises gegenüberstand, wenn auch nur, wie man aus Philostratos Berichte abnehmen kann, durch das längere Verweilen bei dem Erstern mehr angedeutet wurde, eben so tritt auch in Peisthetairos Vortrage das Bild des damaligen bejammernswürdigen Zustandes der Vögel dem Gemälde ihrer vormaligen Herrlichkeit gegenüber. Genau entspricht zwar dies Bild dem zur Zeit unsers Drama bestehenden Verhältnisse des durch die Niederlage bei Oropos und im Delion, und die Fortschritte der Spartaner in den thrakischen Grenzländern (1) gesunkenen politischen Gewichts und Ansehns der Athenienser nicht. Allein man bemerke, wie der Zweck des Redners und sein sophistischer Charakter in diesem Theile des Vortrags nicht minder, als in dem ersten, ja in jenem mehr noch, in wie fern der Eindruck durch ihn vollendet werden sollte, Übertreibung mit sich brachte. Und beträchtlich verloren hatten die Athenienser auf jeden Fall an politischer Geltung. Man hatte angefangen sie gering zu schätzen, vorher abhängige Städte waren von ihnen abgefallen (2), und den Boiotiern vornehmlich war der Übermuth so gewachsen, dafs sie nicht allein das auf ihrer Grenze gelegne athenien-sische Kastell Panakton wegnahmen (3) wodurch sie Attika bedrohten, und dasselbe den Atheniensern nicht zurückgaben, ohngeachtet dies in dem

(1) *Thucyd.* V, 14. 15.

(2) S. die in Böckh's *prooemio* zu dem Lectionskatalog der Berliner Universität für das Sommerhalbjahr 1826, p. 9, not. 3 angeführten Stellen *Diodor.* XII, 75 und *Xenoph. Mem.* III, 5, 4, auch *Diodor.* XII, 72.

(3) *Thucyd.* V, 3.

Frieden des Nikias ausbedungen war(1), dem sie nicht beitraten (2), sondern gar den mit Jenen eingegangenen zehntägigen Waffenstillstand selbst aufkündigten (3), ja nach Erneuerung des Bündnisses zwischen ihnen und den Spartanern (4) Panakton schleiften und so erst den Spartanern übergaben, so dafs es die Athenienser, als sie es von diesen wieder übernehmen wollten, zerstört fanden (5). Wenn etwas Hohn war, so war es doch dies, und unmöglich wäre es nicht, dafs Aristophanes, indem er den Vögeln V. 524 fg. zu Gemüthe führen läfst, wie sie selbst in den Heiligthümern von den Menschen nicht verschont würden, auf das, wenn gleich um zwei Olympiaden früher von der atheniensischen Besatzung im Delion durch die Boiotier erlittene, aber gewifs noch in frischem Andenken stehende, traurige Schicksal (6) besonders im Sinne gehabt hätte. Es scheint mir aber der Dichter nicht an äufsre politische Herabwürdigung allein, sondern auch an einen innern unwürdigen Zustand gedacht zu haben, und in den von V. 526 fg. geschilderten, von den Vogelstellern an den Vögeln begangenen, Unbilden dem Volke, mit bittrer Ironie durch den Mund des Peisthetairos selbst, welcher ja nachher (V. 1579. 1584) in eigner Person an Vögeln verübt was er hier V. 581 als ihre grofse Schmach vorstellt, die ihm von den Sophisten drohenden gefährlichen Nachstellungen haben vorhalten zu wollen. Zwar wendet er in den Rittern V. 792 fg. das Bild der die Vögel einfangenden und befühlenden Vogelhändler auf die das Volk in der Stadt zusammensperrenden und drückenden Demagogen an. Aber zur Zeit der Vögel hatte es diese Anwendbarkeit verloren. Da war das Volk vielmehr Demagogen andrer Art, nehmlich den in der Schule der Sophistik gebildeten und ihren Meistern, Preis gegeben, und wurde von ihnen auch zu falschen und nachtheiligen politischen Maafsregeln, dergleichen vor Allen das sikelische Unternehmen war, gemifsbraucht. Und die täuschenden Schlingen der sophi-

(1) *Thucyd.* V, 18.
(2) *Thucyd.* V, 17.
(3) *Thucyd.* V, 32.
(4) *Thucyd.* V, 36 fg.
(5) *Thucyd.* V, 39. 40.
(6) *Thucyd.* IV, 89. 100.

Digitized by Google

stischen Überredungskunst werden durch alle die Nachstellungsarten der Vogelsteller, deren Peisthetairos gedenkt, Netze — darunter auch die doppelsinnigen *νεφέλαι* (V. 528.) — Stricke, Schlingen, Fallen u. s. w. so oft bezeichnet (1), dafs man diese Bezeichnung auch hier, als die nächste und natürlichste, unbedenklich anerkennen darf. Ob Aristophanes dann weiter V. 530-538 blofs den aus der Sophistik entspringenden Mifsbrauch des Volks im Allgemeinen recht grell habe versinnlichen, oder ob er besonders die durch die Sophistenschulen, auch nach der Ansicht der Wolken, geförderte *καταπυγοσύνη* und das daraus hervorgehende Verderbnifs des Volks habe andeuten wollen, wage ich nicht zu entscheiden. Das Letztere möchte man allerdings glauben, wenn man bei dem *βλιμάζοντες* V. 530 an den von Peisthetairos V. 187 geäufserten Wunsch, und bei dem Folgenden an das *Καὶ πρὸς τούτοις τῆς Ἀντιμάχου Καταπυγοσύνης ἀναπλήσει* in den Wolken V. 1022, auch an die im Frieden V. 716. 885. 890 in Beziehung auf die Theoria gebrauchten Ausdrücke denkt, und dann bald sieht, dafs die bethörten Vögel, die ihnen selbst gestellten Schlingen und Netze — ähnlich dem Epops, welcher auch V. 196 fg., so wie er nur das Project des Peisthetairos vernommen, bei eben diesen Fallen und Netzen dessen Vortrefflichkeit betheuert — nicht bemerkend, ihre *νοττιά* dem Peisthetairos anvertrauen (V. 547.), was auf die den Sophisten damals gänzlich überlassene und ihnen anhangende atheniensische Jugend eine ungezwungene Deutung leidet (2). Vögelchen aus dieser *νοττιά* sind nachher V. 766 der Sohn des Pisias, *τοῦ πικροῦ πατρὸς πατρίου*, auch der *Ἄρεως νοττός* und *νεοττὸς δεσπότης* V. 836, und gewifs noch viele von den in diesem Drama namentlich ausgestellten Windbeuteln.

Fragt man nach dem Ausdrucke der Eigenthümlichkeiten des Gorgias in dem Vortrage des Peisthetairos, so wird man eine so vollständige Parodirung, wie die lyrische des Tragikers und Lyrikers Agathon, der sich auch nach Gorgias gebildet hatte, in den Thesmophoriazusen, hier nicht erwarten, wo es offenbar nicht so wohl auf die Form, als auf die Gedanken ankam und eine genaue Nachbildung der erstern peinlich und lächerlich ge-

(1) S. u. a. *Cresollius theatr. rhet.* II, 4 u. 6.

(2) Mit jungen Vögeln, welche aus ihrer Eltern Schnabel die Atzung mit offnem Munde auffangen, werden Schüler im Verhältnifs zu ihren Lehrern bei Spätern oft verglichen. *Wyttenbach* zu *Plutarch. de audit. p.* 48, *A.*

wesen sein würde, überdem in metrischer Rede unmittelbar die preziöse und steife Manier des Rhetors unmöglich so wiedergegeben werden konnte, als sie in Platons ebenfalls prosaischem Vortrage abgebildet ist (1). Auch läfst sich Manches, worin man Spuren derselben erblicken möchte, Antithesen, entsprechende Gliederung, gleicher Fall, gleicher Anfang und Ausgang der Sätze (z. B. V. 477 *πρότεροι μὲν γῆς, πρότεροι δὲ θεῶν*) Assonanzen (wie V. 478 *ὡς πρεσβυτάτων αὐτῶν ὄντων ὀρθῶς ἔσθ' ἡ βασιλεία*), Häufung ähnlicher Worte und Gedanken (z. B. V. 469 *ἀρχαιότεροι πρότεροί τε*, V. 488 *οὕτω δ' ἴσχυέ τε καὶ μέγας ἦν τότε καὶ πολύς*, V. 555. *κἂν μὲν μὴ φῇ, μηδ' ἐθελήσῃ, μηδ' εὐθὺς γνωσιμαχήσῃ*, V. 586. *ἣν δ' ἡγῶνται σὲ θεὸν, σὲ βίον, σὲ δὲ γῆν, σὲ Κρόνον, σὲ Ποσειδῶ*) als unwillkührliches Ergebnifs der Versgliederung, oder der Sprache, oder der rhetorischen Färbung des Vortrags überhaupt betrachten, und es ist in der That überflüssig, nach dergleichen viel zu suchen. Ein Zug aber findet sich doch, den man nicht wohl anders, denn als ganz absichtliche Nachahmung einer rhetorischen Eigenthümlichkeit des Gorgias nehmen kann. Dieser legte nehmlich vor Allem auf die Eingänge seiner Reden grofses Gewicht, und suchte durch pomphafte, seinen Zuhörern schmeichelnde, Sprüche, womit er begann, ihre Phantasie gleich aufzuregen und zu berauschen. Von der Art ist der Anfang seiner Olympischen Rede (2): *Ὑπὸ πολλῶν ἄξιοι θαυμάζεσθαι, ὦ ἄνδρες Ἕλληνες*, und noch stärker der Ausruf zu Anfang seiner Lobrede auf die Eleier (3): *Ἦλις πόλις εὐδαίμων*. Trefflich ist dies im Peisthetairos ausgedrückt, welcher V. 465 sagt, schon lange suche er einen gewichtigen und fetten Spruch (*μέγα καὶ λαρινὸν ἔπος τι*), der die ganze Seele der Vögel zermalme, und dann ausbricht: So sehr jammert mich euer, die ihr Könige wart! was denn auch auf der Stelle seines Zwecks

(1) *Sympos. p.* 417 fg. *Bekker.* Die Bemerkung, dafs in dieser Stelle von *οὗτος δὲ* bis *ῥῆμα* Gorgias copirt sei, gehört der Dissertation *De authentia declamationum, quae Gorgiae Leontini nomine extant auct. Schönborn* (*Vratisl.* 1826.) *p.* 25 fg. An das Platonische *Γοργίου κεφαλὴν ib. p.* 419 dachte zunächst *Aristides* bei seinem *ὦ Γοργία κεφαλή* (*Or. T.* II, *p.* 93.) und nicht, wie der Scholiast desselben und dazu Frommel *p.* 154 bemerkt, an *Homer. Il.* V, 741, welche Stelle dem Platon zunächst vorschwebte. Über die Manier des Gorgias kann im Allgemeinen verwiesen werden auf Geel a. a. O. S. 46 fg. und auf Schönborn a. a. O. S. 16 fg., welcher sie noch genauer analysirt und mit Beispielen belegt.

(2) *Aristotel. Rhet.* III, 14, 2.

(3) *Id. ib.* III, 14, 11.

Digitized by Google

nicht verfehlt. Mit einem ähnlichen Angriffe auf die Herzen der Athenienser mochte Gorgias seine epitaphische Rede eröffnet haben. Nicht minder scheint das Weithergeholte der ganzen Deduction Parodie jener Rede zu sein, in welcher Gorgias ohne allen Zweifel von der Autochthonie der Athenienser und aus der mythischen Zeit noch tiefer ausgeholt hatte, als sein Schüler Isocrates im Panegyrikos thut, um zu beweisen, dafs ihnen die Hegemonie gebühre. Aufserdem aber ist das Pomphafte und Übertriebne der nur auf den Zweck, den Haufen der Vögel für sich einzunehmen, berechneten Darstellung so charakteristisch für Gorgias, als ihre kosmogonische und theogonische Anknüpfung, und die Lehre, dafs nicht die geglaubten Götter die wahren und ursprünglichen wären, sondern die Vögel, deutlich genug verräth, dafs Aristophanes hier einen Mann, der sich mit den μετεώροις, mit der Metaphysik, wie auch Gorgias, obwohl in andrer Art, als die übrigen Naturphilosophen, that (1), beschäftigte, und über die Grundursachen und die Regierung der Welt andre Ansichten, als die des Volks, aufstellte, reden läfst. Es zeigt sich hierin der Anfang einer Persiflage auch der Naturphilosophie, welche bald darauf in der Parabase V. 685 mit voller Kraft hervorbricht, und in der von Peisthetairos begangnen Feier der neuen Vogelgottheiten V. 848 fg. ihren Gipfel erreicht, nachher noch V. 1000 fg. und V. 1194 durchscheint, sich an die Person des Peisthetairos anschliefst, und zur Motivirung des komödirten Unternehmens als eines von der Sophistik ausgeheckten und durch und durch sophistischen Projects wesentlich gehört.

Zu diesen innern Merkmaalen, welche den Vortrag des Peisthetairos als Parodie der Rede eines Sophisten, einer Rede des Gorgias, und zwar seiner epitaphischen Rede, zu erkennen geben, kommt nun auch noch, wie es mir scheint, eine äufsre Hinweisung, ihn in letzterer Beziehung zu fassen. Aristophanes läfst nehmlich an der Stelle, wo es sich zu Anhörung des Peisthetairos zu neigen anfängt (V. 393 fg.), den Euelpides fragen: Sollten wir aber in diesem Kampfe bleiben, wo werden wir dann begraben werden? und den Peisthetairos antworten: Der Kerameikos wird uns aufnehmen, denn um von Volks wegen feierlich bestattet zu werden, wollen wir den Strategen

(1) Geel a. a. O. S. 26 fg.

Digitized by Google

angeben, wir sein, mit den Feinden kämpfend, vor Orneai gefallen! Die wörtliche Beziehung zwischen dem Streit an dem Aufenthalte der Vögel (ὄρνεα) und dem vor Ὀρνεαί ist klar. Es mufs aber in der Stelle noch eine andre Anspielung liegen. In den Ereignissen bei Orneai kann, dem Berichte des Thukydides (1) zufolge, nicht viel atheniensisches Blut geflossen sein. Dennoch scheinen zu der nächsten öffentlichen Bestattung Mehrere als bei Orneai gefallen angemeldet und, wie wenn sie im Kriege fürs Vaterland geblieben wären, durch die Bestattung und damit verbundne epitaphische Rede geehrt zu sein; und darauf scheint mir der Dichter anzuspielen. Die Begebenheiten bei Orneai hatten sich aber ein Jahr vor Aufführung der Vögel zugetragen, und die bei Bestattung der angeblich darin und der übrigen im Felde Gebliebenen gesprochne Rede mufste die letzte gewesen sein, die vor jener Aufführung war gehalten worden. Ob diese vielleicht gar die epitaphische Rede des Gorgias selbst gewesen sei, wage ich kaum als Vermuthung auszusprechen, obgleich die Äufserung Philostrat's, Gorgias habe sich gehütet, der Eintracht der Athenienser mit den übrigen Griechen in derselben zu gedenken, weil Jene nach der Herrschaft gelüstet, die sie ohne energische Unternehmungen nicht erlangen konnten, wohl zu dem Schlusse berechtigen möchte, dafs sie eben um die Zeit des sikelischen Unternehmens gehalten sei. Indem aber Aristophanes die Anspielung auf jene Bestattungsrede dem Peisthetairos in den Mund legt, und dies kurz vor dem von diesem zu beginnenden Vortrage, so scheint er dabei auch schon die epitaphische Rede, welche er bald zu satirisiren und zum Theil zu parodiren Willens war, in Gedanken gehabt zu haben. Als Fingerzeig auf die letztere konnte diese Erinnerung indefs erst nach richtiger Auffassung des Vortrags selbst in der ihm vom Dichter gegebnen Beziehung verstanden werden.

Peisthetairos legt hierauf den Vögeln V. 550 fg. seinen Plan vor. In der nähern Auseinandersetzung, wie die Vögel nach dessen Gelingen ihre Oberherrschaft handhaben sollen, kommt zwar Vieles vor, was nur im Zusammenhange mit dem Bilde zu nehmen ist (2). Allein im Ganzen ist doch der Sinn des Systems, welches nach völliger Durchführung des grofsen athe-

(1) *Thucyd.* VI, 7.

(2) So vornehmlich V. 611 fg. Die σεμνοὶ τῶν ὀρνίθων V. 616 sind die vornehmen Vögel. An die σεμνὰς Θεάς ist dabei nicht zu denken.

Digitized by Google

niensischen Unternehmens eintreten solle, nicht zu verkennen. Unter der alsdann bestehenden Obergewalt Athens soll diesem ganz Griechenland seine Abgaben opfern, und jedem gröfsern Hauptstaate ein Repräsentant und Vorsteher von Seiten der Athenienser beigeordnet werden, der darüber wache, dafs Diese ihre Gebühren von Allem erhalten, was Jenen aus ihren Kolonieen und andern von ihnen zunächst abhängigen kleinern Staaten zufliefst. Dafs die Hauptstaaten durch die Götter bezeichnet werden (V. 564 fg.), ist schon oben bemerkt worden, und es wird noch weiter unten davon die Rede sein. Auch daran darf nur erinnert werden, dafs Opfer in allem, was sich auf die sinnbildliche Vorstellung des Projects in dieser Komödie bezieht, Tribute und Abgaben bedeuten. Wenn nun Peisthetairos den Vögeln räth, jedem Gotte einen Vogel zuzutheilen ὃς ἂν ἁμιλλᾷ καθ' ἕκαστον, so scheint dieser Ausdruck eine dem Zwecke des Vorschlags ganz angemessene Anspielung auf die bekannten Harmosten der Spartaner in den von ihnen abhängigen Staaten zu beabsichtigen. Solche Verweser sollen dann den griechischen Hauptstaaten auch gesetzt werden, von den das Meer beherrschenden Atheniensern. Die da nicht gehorchen wollen, deren Saaten und Viehstand sollen, nach damaliger, im Peloponnesischen Kriege häufig geübter, Kriegsmanier, verheert werden (V. 577-584.). Die aber sich fügen, deren Land soll geschützt (V. 588 fg.), ihr Erwerb und Handel erleichtert (V. 593 fg.), ihre Schiffahrt gesichert (V. 596 fg.) werden, und ihr Wohlstand und Wohlbefinden wird sich auf alle Weise heben. Der hier vorgestellte Gang der Verhandlungen hatte sein Vorbild in mancher atheniensischen Ekklesia, wo das Volk, gegen gewisse Meinungen und Vorschläge erhitzt, Anfangs heftig den Rednern entgegenlärmte und sie unterbrach, aber erst durch ein nachdenkliches Wort still und aufmerksam gemacht, dann durch schlauen Vortrag und schmeichelnde Darstellung eingenommen, sich bald umstimmen liefs, und der entgegengesetzten Meinung mit eben der Hitze, womit es seine vorige Ansicht behauptet hatte, beifiel, so wie hier jetzt die Vögel den Vorschlag des Peisthetairos freudig annehmen (V. 626 fg.), seiner Leitung sich ganz überlassen, und selbst den Plan, so weit es dabei auf physische Kraft ankommt, ausführen wollen.

So tritt nun Peisthetairos als Demagog der Vögel ein und Epops dringt selbst auf schleunige Ausführung des vom Volke Beschlofsnen. In dem μελλονικιᾶν, wovon Dieser V. 639. sagt, dafs nicht mehr Zeit dazu sei, ist die

Digitized by Google

Anspielung auf Nikias zu offen, als dafs sie schon seit den Scholiasten hätte übersehn werden können. Man hat sie theils ganz allgemein auf Nikias bedächtiges Wesen, theils auf den langsamen Fortgang der Belagerung von Pylos, so lange er dieselbe leitete, theils auf die Bedenklichkeiten bezogen, durch welche er den sikelischen Feldzug rückgängig zu machen suchte (1). Diese letzte Beziehung liegt der Zeit nach am nächsten, und hat um so mehr Grund, als sie aus der Tendenz des Stücks entspringt. Allein in ihrer vollen und selbst momentanen Bedeutung nach dem Vortrage des Peisthetairos und dem Beschlusse der Gemeinde fafst man sie erst, wenn man die Worte des Epops:

Καὶ μὴν, μὰ τὸν Δί', οὐχὶ νυστάζειν γ' ἔτι
ὥρα 'στὶν ἡμῖν οὐδὲ μελλονικιᾶν,
ἀλλ' ὡς τάχιστα δεῖ τι δρᾶν·

mit der Mahnung vergleicht, womit, nachdem die sikelische Expedition schon beschlossen war, und Nikias erst noch durch die Vorstellung ihrer Mifslichkeit überhaupt, dann, nachdem Alkibiades sie vertheidigt, durch die grofsen Kosten ihrer Ausrüstung, davon abzuschrecken gesucht, es also nur auf die Ausführung ankam, Demostratos den Nikias anfuhr und aufforderte (2): Καὶ τέλος παρελθών τις τῶν Ἀθηναίων καὶ παρακαλέσας τὸν Νικίαν, οὐκ ἔφη χρῆναι προφασίζεσθαι οὐδὲ διαμέλλειν, ἀλλ' ἐναντίον ἁπάντων ἤδη λέγειν ἥν τινα αὐτῷ παρασκευὴν Ἀθηναῖοι ψηφίσωνται, worauf Plutarch auch an folgenden zwei Stellen (3) zurücksieht: Ἀναστὰς γὰρ ὁ Δημόστρατος ἔφη τὸν Νικίαν προφάσεις λέγοντα παύσειν, und: Οὐδεὶς ἔτι καιρὸς ἦν τῆς πολλῆς εὐλαβείας καὶ μελλήσεως. Aristophanes Anspielung auf jene Rede des Demostratos ist so schlagend, dafs man diesen beinah in den Worten des Epops sprechen hört. Darin aber, dafs sie dem Epops in den Mund gelegt sind, ohngeachtet dieser gewifs nicht den Demostratos vorstellte, sieht man wieder ein Beispiel eines mit einem fremden Charakter verwebten historischen Zuges, dergleichen in dieser Komödie, wie in allen andern, mehrere und noch stärkere vorkommen. An die Erklärung dieser Anspielung auf das Verhalten des Nikias gegen das

(1) *Diodor.* XII, 83. XIII, 27, aufser Thukydides und Plutarch a. d. a. O.

(2) *Thucyd.* VI, 25. Vergl. *Plutarch. Nic.* 12. *Alcib.* 18.

(3) *Nic.* 12 u. 14.

Digitized by Google

sikelische Project, welche mit der oben erklärten in V. 363. genau zusammenstimmt und nebst ihr am deutlichsten ist, möge sich nun die Nachweisung einiger andern schliefsen, mittelst welcher der Dichter Nikias warnende Ansicht des Unternehmens auch von der religiösen Seite in seine Darstellung eingeflochten hat. Dafs Dieser von sehr religiösem, ja superstitiösem, Charakter war, ist bekannt. In Hinsicht auf das sikelische Unternehmen deutet er zwar bei Thukydides (1) seine Besorglichkeit wegen des ungewissen Ausgangs nur leise an, und auch Plutarch (2) bemerkt nur, Nikias hätte, nachdem einmal die Sache beschlossen und er selbst die Strategie abzulehnen nicht im Stande gewesen war, seine grofse Vorsicht und Bedenklichkeit, und das beständige kindische Zurücksehn auf die Verhandlungen, in denen er nicht durch Gründe besiegt sei, noch vom Schiff aus, wodurch er auch seine Mitfeldherrn entmuthigte, aufgeben sollen. Allein bei seiner, auch in der Geschichte der sikelischen Expedition mehrmals erwähnten, Deisidaimonie ist leicht zu ermessen, dafs diese schon bei seinem ersten Wirken gegen dieselbe sich stark werde geäufsert haben, und durch die Bemerkung, womit Plutarch sein Leben des Nikias schliefst (3): „So glaubte man endlich dem Nikias, nachdem ihm widerfahren was er ihnen oft vorausgesagt hatte," wird dies bestätigt. Es kommt dazu, dafs auch andre nahmhafte Männer ein unglückliches Ende der Unternehmung ahnten und vorhersagten und böse Vorbedeutungen ihm vorhergingen, welche auf Viele einen starken Eindruck machten(4). Man kann daher mit gutem Fug die ominösen Sprüche, welche in den Vögeln die Urheber des Unternehmens selbst absichtlos fallen lassen, wie Euelpides V. 576: Ὁ Ζεὺς δ' ἡμῖν οὐ βροντήσας πέμπει πτερόεντα κεραυνόν; und Peisthetairos V. 824, an die Phlegraiischen Felder erinnernd, wo die Götter die himmelstürmenden Giganten, mit denen schon V. 553 der Ausruf des Epops den Anschlag des Peisthetairos vergleicht, nie-

(1) *Thucyd.* VI, 9. Καὶ πρὸς μὲν τοὺς τρόπους τοὺς ὑμετέρους ἀσθενὴς ἂν μου ὁ λόγος εἴη, εἰ τά τε ὑπάρχοντα σώζειν περαίνοιμεν καὶ μὴ τοῖς ἑτοίμοις περὶ τῶν ἀφανῶν καὶ μελλόντων κινδυνεύειν.

(2) *Nic.* 14.

(3) *Nic.* 30.

(4) *Plutarch. Nic.* 13.

derschmetterten (1), als Vorbedeutungen, und noch mehr der Iris Erinnerung V. 1238: Ὦ μῶρε, μῶρε, μὴ θεῶν κίνει φρένας κ. τ. λ. — in welcher das Αικυμνίαις βολαῖς jeden Falls für κεραυνοῦ βολαῖς mit einer Anspielung gesagt wird, welche, wenn sie auf das in Euripides Likymnios, nach Hesychios, vom Blitz getroffene und verbrannte Schiff geht (2) einem Unternehmen zur See ganz angemessen ist — als eine ernste Warnung, so wie ihre Worte V. 1259: Ἦ μήν σε παύσει τῆς ὕβρεως σύμὸς πατήρ, als ominöse Drohung, zwar nicht über den Ausgang der Handlung im Drama, aber wohl über das Ende des dadurch vorgestellten Unternehmens, ganz im Geiste des Nikias, und nach der Meinung des Aristophanes selbst, betrachten. Erwägt man aber die Tendenz dieses Stücks und die in der Ansicht des Nikias über das sikelische Unternehmen in dasselbe verflochtnen Vorbedeutungen und Warnungen, so wird man es nicht unwahrscheinlich finden, dafs das in dem nehmlichen Jahre mit den Vögeln, aber zu den Lenaien (3), gegebne, nach dem, seinen Genossen und sich selbst Unglück weissagenden, Mitanführer in dem Zuge der Sieben gegen Thebe Amphiaraos genannte, Drama unsers Dichters auf dasselbe Unternehmen und den, ebenfalls Unglück für das Ganze

---

(1) Ἀλαζονευόμενοι, und nicht ἀλαζονευομένους, mufs hier auch der Scholiast gelesen haben, da er erklärt τοῖς ἀλαζονεύμασιν ὑπερέβαλον αὐτούς. Peisthetairos spricht als Sophist und Freigeist, aber wider Willen mit Vorbedeutung.

(2) Aus den Scholien sieht man, dafs schon die alten Commentatoren die Anspielung nicht mit Bestimmtheit zu deuten wufsten. In dem Anfange der Scholien zu dieser Stelle: Ὁ μὲν Καλλίμαχος γράφων οὕτως· Λικυμνίαις βολαῖς φησὶ (scil. Ἀριστοφάνης) ταύτῃ τῇς διδασκαλίας οὐ μέμνηται, ist hinter φησὶ offenbar eine Lücke, welche das enthielt, was Kallimachos zu den Worten des Aristophanes geschrieben hatte. Ich dachte bei den betreffenden Worten auch einmal an den Sophisten und Rhetor Likymnios, der, wie Polos, bei *Dion. Halic. iudic. de Lys. p.* 111. ein συνουσιαστικός des Gorgias heifst, (s. über ihn Heindorf zu *Plat. Phaedr.* §. 114. und über diese Stelle Krüger in *Dion. Halic. historiogr. p.* 287.) und dessen schöne und tönende, aber leere, Worte (ὀνομάτων ψόφοι Valcken. zu *Callim. Fragm. p.* 285.) wohl Λικύμνια βολαί genannt werden könnten, mit einem auch in dem Ausdrucke des Herodotos VIII, 64 ἔπεσι ἀκροβολιζόμενοι liegenden Bilde. In einem andern Zusammenhange wäre dies auch wohl möglich; aber in der Verbindung, worin die Worte hier stehn, würde durch eine Anspielung auf den Likymnios in denselben etwas zu Schielendes und zugleich Spitzfindiges in die Stelle kommen, als dafs Aristophanes eine solche beabsichtigt haben könnte.

(3) *Argum. Av.* Ἐπὶ Χαβρίου τὸ δρᾶμα καθῆκεν εἰς ἄστυ διὰ Καλλιστράτου· εἰς δὲ Ληναια τὸν Ἀμφιάραον ἐδίδαξε διὰ Φιλωνίδου.

Digitized by Google

und sich selbst prophezeihenden, Mitfeldherrn darin, den Nikias, sich bezogen habe. Ohngeachtet dessen übertriebne Deisidaimonie die komische Seite darbot, so fand sich doch vielfache Gelegenheit, das von Aischylos (1) über Amphiaraos Gesagte auf Jenen anzuwenden und die Stimme ahnungsvoller Warnung aus der Maske des Scherzes und Spottes ergreifend tönen zu lassen (2).

Um aber den Peisthetairos und Euelpides zu vollkommenen Genossen der Vögel zu stempeln und sie ihnen gleich zu machen, werden sie selbst befiedert. Dem Aristophanes scheint hiebei der Eifer der Athenienser, die fremden Sophisten sich ganz anzueignen, und die häusliche Niederlassung des Gorgias in Athen vorgeschwebt zu sein. Die Fabel des Aisopos, oder

---

(1) *Sept. c. Theb.* 551 - 560. 572 - 604.

(2) Es möchte vielleicht entgegengesetzt werden: Der Amphiaraos könne kein politisches Drama gewesen sein, sondern müsse eine persönliche Tendenz gehabt haben, weil Aristophanes ihn durch den Philonides habe vorstellen lassen, durch welchen er, dem *Anonymus de Comoedia p.* XXIX *Lips.* zufolge, alle seine Stücke von solcher Tendenz, die politischen dagegen durch den Kallistratos, der auch in den Vögeln die Hauptrolle, also die des Peisthetairos spielte, aufführen liefs. Aber die Sache ist zweifelhaft, da *Thomas Magister* im Leben des Aristophanes *p.* XXXIX. *Lips.* gerade das Umgekehrte angiebt, und da ein offenbar politisches Stück, die Wespen, nach der Didaskalie, nicht durch den Kallistratos, sondern durch den Philonides, gegeben wurden, in derselben aber mit Meineke *Quaest. Scen.* II, *p.*39 *not.* zu schreiben διὰ Καλλιστράτου für διὰ Φιλωνίδου ferner das Β ἦν zu nehmen für δεύτερος ἦν, und dem Komiker Philonides ein neues Stück, den Πρωτέαν, beizulegen, die Gründe entgegenstehn, welche schon Kanngiefser (die alte komische Bühne S. 268 fg.) und Böckh (Über die Lenaien etc. Abh. der hist. phil. Klasse der Akademie der Wissenschaften von 1816 und 17, S. 72. Vergl. *Corp. Inscr. p.*351.) bewogen haben, die ganze Didaskalie anders zu lesen, wobei dann Philonides als ein kämpfender Dichter austritt, als siegender Schauspieler aber bleibt. Überdem kann man wohl fragen, worauf denn der Unterschied zwischen politischen, oder demotischen, und idiotischen Stücken beruht, welchen die angeführten Grammatiker machen? Die Ritter sind gewifs, wenn irgend eins, ein politisches Stück, und doch gegen Kleon individuell gerichtet. Und die Wolken und Frösche komödiren zwar den Sokrates und Euripides persönlich, ihre Tendenz beschränkt sich aber keineswegs hierauf, sondern hängt mit dem politischen Leben Athens genau zusammen. Möglich ist es indefs, dafs der Eine der beiden Schauspieler mehr Talent befafs, Individuen zu copiren, der Andre dagegen mehr, allgemeine Charaktere darzustellen; und dafs danach Aristophanes in der Regel den Einen oder den Andern für die Hauptrollen seiner Komödien wählte, scheint die wahre Thatsache in der Notiz des Anonymus und des Thomas Magister zu sein.

Digitized by Google

vielmehr Archilochos (1), von dem Fuchs und dem Adler, womit Peisthetairos andeutet (V. 651 fg.), wie schlimm es ihm, bei seiner natürlichen Verschiedenheit von den Vögeln, unter diesen gehn könne, ist wenigstens für das Verhältnifs des Sophisten ganz passend gewählt, da dieser schon V. 429. als der listigste Fuchs (πυκνότατον κίναδος) gerühmt ist. Die Befiederung geschieht durch den blofsen Genufs eines Würzelchens, welches ohne Zweifel im Gegensatze zu dem, der Verwandlung des Odysseus bei der Kirke vorbeugenden, Kraute μῶλυ mit schwarzer Wurzel (2) gedacht ist, und da der Dichter in diesem Stücke so oft sich über das Eindringen Fremder ins attische Bürgerrecht aufhält, so könnte er mit dieser magisch schnellen Verwandlung in Vögel auch wohl die Leichtigkeit der Verwandlung Fremder in Athenienser haben bezeichnen wollen. Dafs in der Scene etwas auf diesen Gegenstand sich Beziehendes liege, deutet auch der in der gleich folgenden Parabase V. 760 fg. vorkommende Spott über den leichten Zugang verlaufener Sclaven und Barbaren ins Bürgerrecht und die Phratrien an, indem, wie sich weiterhin zeigen wird, die Theile der Parabase und die gröfsern Chorgesänge in diesem Drama sich immer an den Inhalt der nächst vorhergegangnen Scenen sehr genau anschliefsen.

So ist gleich die Parabase, welche den durch die Einverleibung der Fremden unter die Vögel im Neste des Epops entstehenden Aufenthalt schicklich ausfüllt, mit der Handlung im Allgemeinen sinnreich verflochten, einerseits durch ihren, mit der Deduction des Peisthetairos vom königlichen Rechte der Vögel (V. 468 fg.) zusammengreifenden, alle kosmogonischen und theogonischen Systeme, von Orpheus an bis zu den neuesten sophistischen, durch die Erwähnung des Prodikos (V. 698.) (3) angedeuteten, persiflirenden, und solchergestalt die Darstellung des Unternehmens in seinem sophistischen Charakter verstärkenden, anapästischen Theil (V. 685-722.), andrerseits durch die ganz in den Moment, wo die Handlung steht, eingreifende Aufforderung des Epirrhema, (V. 753-768) an die Zuschauer, zu den Vögeln überzugehn und mit ihnen zu leben, weil unter sie aufgenommen zu werden leicht, und weil bei ihnen Gebrauch sei, was alte Sitte und

(1) Huschke in *Matthiae Miscell. philol.* I, *p.* 12 fg.

(2) *Homer. Odyss.* X, 302 fg.

(3) Vergl. *Nubb.* 861.

Digitized by Google

Gesetz in Athen nicht gestatteten, und durch die satirische Anpreisung der Flügel im Antepirrhema (V. 785-800.).

Nachdem die Beiden, jeder in der für ihn passenden Einkleidung, als Vögel, und nach ihnen Epops, wieder hervorgetreten sind, schreiten sie zuerst zu der Benennung der neuen Stadt. Ihr Name Νεφελοκοκκυγία, den Aristophanes ironisch durch Peisthetairos selbst, den Urheber des windigen Unternehmens, erfinden läfst, begreift ganz das chimärische Wesen des versinnbildeten grofsen Projects, als des Werks leichtfertiger Gelbschnäbel und eitler Gecken (1), dessen Ziel in der luftigen Region schwebt (V. 818.), wo alle dergleichen phantastische Dunstgebilde zu Hause sind, auch die Schätze leerer Grofsprahler liegen, wie auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung das Rittergut des arkadischen Schäfers Mopsus in des Grafen von Platen Hallermünde Verhängnifsvoller Gabel, mit welchem geistreichen und witzigen Drama eine Restauration der aristophaneischen Komödie beginnen zu wollen scheint. Die Fragen nach der Schutzgottheit der neuen Stadt (V. 826 fg.) und wer ihre Burg — denn dafs diese das Πελαργικόν, mit Anspielung auf das atheniensische Πελασγικὸν τεῖχος, bedeute, bedarf kaum der Erinnerung (2) — inne haben werde (V. 832 fg.) gehören aber, wie die nach dem Namen, zu vollständiger Begründung derselben. Auf die zweite dieser Fragen antwortet Epops V. 834:

Ὄρνις ἀφ' ἡμῶν τοῦ γένους τοῦ Περσικοῦ,
ὅσπερ λέγεται δεινότατος εἶναι πανταχοῦ
Ἄρεως νεοττός,

und Euelpides begrüfst in seiner Art diesen neuen Burgherrn:

Ὦ νεοττὲ δέσποτα·
ὡς δ' ὁ θεὸς ἐπιπόθειος οἰκεῖν ἐπὶ πετρῶν.

In dieser Stelle, welche Didymos schon, nach den Scholien, als Anspielung auf einen schönen Jüngling nahm, kommt Alkibiades nicht minder deutlich hervor, als Gorgias gegen den Schlufs des Stücks durch offnen Angriff, und wer Jenen kennt, findet ihn in allen hier vereinten Zügen wieder. Der Ausdruck des Epops: Ein Vogel aus unsrer Mitte von Persi-

(1) *Acharn.* 598. Κόκκυγές γε τρεῖς und dazu die Scholien und Commentatoren.

(2) Müller Gesch. Hell. Stämme Th. 1, S. 440. Vergl. Kruse Hellas Th. 2, S. 78 fg.

schem Geschlecht! ist wunderlich, wenn nicht Jemand gemeint ist, der zwar Athenienser von Geburt war, aber in seiner Lebensart Ausländerei affectirte. Das war Alkibiades, über dessen schon frühe Abweichung in der ganzen Lebensart von der Volkssitte, oder *παρανομία ἐς τὴν δίαιταν*, wie Thukydides sie nennt, bei den Alten nur eine Stimme ist (1), dessen nach Perserart langnachschleppende Purpurgewänder allgemein auffielen (2), dem schon zu der Reise nach Olympia und zu andern Reisen ein Persisches Zelt von den Ephesiern geliefert wurde (3), und der, nach der Art, wie im ersten Alkibiades (4) hierüber zwischen ihm und Sokrates gesprochen wird, zu urtheilen, gerade aus Einbildung, dem grofsen Könige in der Abkunft von Zeus gleich zu sein, auch in seinem Äufsern und seiner Lebensweise früh schon den Medismus gesucht zu haben scheint, den er nach seiner Verbannung während seines Aufenthalts bei Pharnabazos vollständig entfaltete (5). Der Persische oder Medische Vogel, wie bekanntlich der

(1) *Thucyd.* VI, 15. *Lysias adv. Alcib. p.* 349. *Bekker. Pseudo-Andocid. adv. Alcib. p.* 182. *Bekker. Plutarch. Alcib.* 16. *Athen.* V, *p.* 220, *c.*

(2) S. die Stellen in der Schrift über Aristophanes Γῆρας S. 42. Dafs in dem dort auf die *ἴλξις* des Alkibiades bezognen Verse aus den *Δήμοις* des Eupolis von etwas Nachschleppendem die Rede sei, hat schon Huschke in *Matthiae Misc. philol. I*, 1, *p.* 28 gesehn, aber den langnachschleppenden Hasenschwanz — also, Valckenaer ähnlich, eine Anspielung auf Feigheit — darunter verstanden. Feigheit aber läfst sich den damit Angegriffnen wohl nicht nachweisen, denn der *ἰήψασπις* Kleonymos war schwerlich unter ihnen. Überdem scheint die von mir gegebne Erklärung weit natürlicher, da sie sich auf einen bestimmten historischen Gegenstand gründet. Dafs übrigens die *Δῆμοι* erst *Ol.* 92, 3 gegeben sein sollten, wie Meier in der Allgem. Lit. Zt. 1827, May, S. 142 annimmt, ist mir höchst unwahrscheinlich. Denn ob das Fragment bei *Athen.* III, *p.* 316, *c.*, worauf sich diese Annahme stützt, gerade auf Theramenes gehe, ist ungewifs. Der Staatsmänner, die nach den Umständen die Farbe wechselten, gab es gewifs noch mehrere. Auch Kritias gehörte dahin. Geht es aber auf Jenen, so konnte Theramenes schon früher zweideutigen Charakter gezeigt haben. Vor Allen aber konnte auf Alkibiades purpurne Schleppgewänder wohl nur gespottet werden als er noch vor Aller Augen darin stolzirte und wegen der ausländischen Lebensart Verdacht erregte, nicht als er schon verbannt war. Und ferner läfst sich die im Fragment enthaltne Bitte nicht gegen die Wiederberufung des Alkibiades zum Commando nach seiner Verbannung deuten, weil darin nicht von einem *μὴ πάλιν ἄρχειν*, sondern von einem *μηκέτ' ἄρχειν* die Rede ist. Dazu kommt die Wahrscheinlichkeit der Aufführung nicht lange nach Kleons Tode und Aristophanes Frieden.

(3) *Pseudo-Andocid.* a. a. O. *Athen.* XII, *p.* 534, *d.*

(4) §. 35 und 40. *Buttm.*

(5) *Athen.* XII, *p.* 535, *e.*

Digitized by Google

Hahn hiefs, war also ein ihm ganz angemefsnes Bild, und der schon V. 275. wahrscheinlich mit einem aufrecht stehenden hohen Kamme (V. 486.), statt, wie die übrigen Vögel mit einer Haube, vorgeführte, von seltsamem ausheimischem Ansehn, zielte vielleicht auf ihn, wie der zweite Epops auf Kallias und der *κατωφαγᾶς* auf Kleonymos. Den Ruhm, *δεινότατος εἶναι παντὰχοῦ Ἄρεως νεοττός*, verdiente Alkibiades gewifs, theils als selbst feurig und kriegerisch, theils als Sohn eines tapfern Kriegers (1). Und den Ausruf des Euelpides: Wie geeignet er sei *οἰκεῖν ἐπὶ πετρῶν*! versteht man, wenn man sich des über die Bezeichnung der Pnyx bei Aristophanes oben Vorgetragnen erinnert, und besonders die dort angeführten Stellen der Ritter V. 956.: *Λάρος κεχηνὼς ἐπὶ πέτρας δημηγορῶν*, und des Friedens V. 680.: *Ὅστις κρατεῖ νῦν τοῦ λίθου τοῦ ἐν τῇ Πυκνί*; vergleicht. Weil er als Volksredner die Pnyx, d. h. die Ekklesia, beherrscht, auf derselben gleichsam zu Hause ist, wie der *Δῆμος Πυκνίτης* selbst, darum ist er so geeignet, auch den Felsen der Akropolis zu bewohnen (2). Dies deutet an, wohin die Demagogie des Alkibiades führe, und seine Bestimmung selbst, die Burg der chimärischen Vögelstadt einzunehmen, ist aus dem, durch die Begrüfsung: *Ὦ νεοττὲ δεῖστοτα* vollends ausgesprochnen, Streben nach Oberherrschaft aufgegriffen, dessen man ihn seines Betragens wegen überhaupt (3), und vorzüglich nach der That der Hermokopiden (4), und nach der Profanation der Mysterien anschuldigte. Denn die Akropolis war der Sitz der Herrschaft über Athen,

---

(1) S. die Stellen bei Baehr zu *Plutarch. Alcib.* 1.

(2) *Aristides pro quatuorv. Opp.* II, *p.* 199 sagt von Perikles, er habe nicht Pläne gemacht, sich über seine Stellung zu erheben, ohngeachtet er es leichter gekonnt, wie jeder Peisistratos; allein es sei so gut gewesen, als habe er die Akropolis inne gehabt (*ἀλλ' ὃν παραπλήσιος κατέχοντι τὴν ἀκρόπολιν*), um die Gesetze zu handhaben und Alle ohne Unterschied zu beglücken. Hierin ist eine ähnliche Ideenverbindung, wie bei Aristophanes.

(3) *Thucyd.* VI, 15. *Isocr. de big. p.* 502, *Bekker. Pseudo-Andocid. adv. Alcib., p.* 176 fg. *Plutarch. Alcib.* 16.

(4) *Thucyd.* VI, 27. 28. 53. 61. *Plutarch. Alcib.* 18. Vergl. Sluiter *Lect. Andoc. p.* 53. Unter den Hermokopiden soll auch, nach dem Scholiasten zu V. 766, der daselbst angegriffene Sohn des Pisias gewesen sein. Wahrscheinlich dachte sich der Scholiast denselben, welcher in dem von Porson hergestellten Fragmente des Pherekrates bei dem Scholiasten zu V. 859 Μίλης heifst. Unter den Hermokopiden kommt indefs wohl ein Μίλητος (*Andocid. de myst. p.* 111.), aber kein Μίλης, vor. Daher kann jene Notiz des Scholiasten zu V. 766 aus einer Verwechselung entstanden sein.

Digitized by Google

der Tyrannis, wie die Pnyx der Demokratie, und ihrer hatten auch Peisistratos und die Peisistratiden, während sie über Athen herrschten, sich bemächtigt (1). Alles dies zusammengenommen läfst wohl keinen Zweifel übrig, dafs eine Vorstellung, welche, schon wenn sie nur einen einzigen der hier verbundnen Züge enthielte, als Anspielung auf Alkibiades gefafst werden dürfte, Diesen zum Gegenstande habe. Es ist nicht unmöglich, dafs Aristophanes noch mit zwei andern einzelnen Stellen der Vögel auf ihn gezielt hat. Zuerst bei V. 706., wo man das, freilich ganz allgemein gesprochne und auch sehr gut allgemein zu verstehende, ὁ μὲν ὄρτυγα δεὺς um defswillen in näherer Verbindung mit Alkibiades nehmen kann, weil von Diesem die Thatsache allgemein bekannt war, dafs der Steuermann Antiochos sich dadurch bei ihm in vorzügliche Gunst gesetzt hatte, dafs er eine bei Alkibiades erstem Auftreten ihm aus dem Gewande entflogne Wachtel gefangen und wiedergebracht hatte (2). Und dann V. 816 ,wo Euelpides sagt, nicht einmal um ihn unter mein Bett zu spannen möchte ich Hanf (σπάρτην) brauchen, zumal wenn ich Gurten habe, und das πάνυ γε κειρίαν ἔχων darauf mit anspielen kann, dafs Alkibiades, wenn er zur See ging, wie jetzt kurz vorher nach Sikelien, um nicht auf den Brettern zu schlafen, sich Ausschnitte in die Lagerstätten machen und diese mit Gurten (κειρίαις) beziehn liefs, worauf die Decken gelegt wurden (3). Beides war zu öffentlich und bekannt, als dafs nicht auch leise Winke leicht daran hätten erinnern können. Diese Anspielungen sind indefs auf keinen Fall von Erheblichkeit für das Ganze. Bedeutend ist dagegen die auf Alkibiades Neigung zur Tyrannis, vor der das Volk, der Zeiten des Peisistratos, wie Thukydides ausdrücklich bemerkt, eingedenk, eine vielleicht übertriebene, allein gerade zu der Zeit, wo die Vögel gegeben wurden, aufs höchste gährende Besorgnifs hegte. Denn da man die Untersuchung wegen der Hermenverstümmelung und Profanation der Mysterien vor dem Auslaufen der sikelischen Flotte eingestellt hatte, um nur erst den aufgeregten Anhang des Alkibiades mit dieser zu entfernen, so war sie nach dem Abgange der Expedition wieder aufgenommen, und auf die bestimmte Angabe des Andokides waren Mehrere als Mitschul-

(1) *Herodot* I, 59. V, 64.

(2) *Plutarch. Alcib.* 10.

(3) *Plutarch. Alcib.* 16.

Digitized by Google

dige hingerichtet, um den mit angegebnen Alkibiades aber herbeizuholen war die Salaminia ausgesandt worden. Auf dies letzte Factum wird V. 147 der Vögel deutlich angespielt. Da nun in dem ganzen Stücke nicht die mindeste Andeutung über den Erfolg ihrer Absendung, der doch viel zu unerwartet war, und eine Wendung gab, welche durch ihren Contrast mit der Absicht (1) mancherlei Stoff darbot, an dem getäuschten Demos wie an dem entwischten Alkibiades die komische Laune auszulassen, vorkommt, so leitet schon dies darauf, dafs die Vögel vor der Zurückkunft der Salaminia müssen gegeben sein. Und dies wird auch durch die Zeitverhältnisse wahrscheinlich. Denn die Flotte lief aus dem Peiraieus ab in der Mitte des Sommers Ol. 91, 1. (2). Wenn nun die Untersuchung auch noch so bald darauf wieder eröffnet wurde, so mufs doch, nach den Erzählungen des Andokides und Plutarch, mit den Anzeigen und Vernehmungen eine geraume Zeit hingegangen sein, ehe noch Jener seine Aussage machte, und dann ehe die Salaminia abgesandt wurde, welches erst nach den Hinrichtungen der nicht entflohnen Angeschuldigten, und, nach Plutarchs Ausdrucke, endlich (καὶ τέλος), geschah. Die Salaminia aber erreichte den Alkibiades erst in Sikelien und traf ihn schon in Kriegsoperationen begriffen bei Katana (3). Auf der Rückfahrt wurde bei Thurium gelandet. Hier entfloh Alkibiades, und die Mannschaft der Salaminia verweilte sich erst, um ihn und seine Gefährten aufzusuchen, ehe sie die Fahrt nach Athen fortsetzte, und als das Schiff dort wieder eingelaufen war, wurde Alkibiades abwesend zum Tode verurtheilt (4). Über dem Allem konnte bequem der Winter Ol. 91, 2 verstrichen sein, an dessen Ende erst, im März unsers Jahrs, die Vögel gegeben wurden. Diesen Zeitpunct, als die Salaminia nach dem, dem Staate für gefährlich gehaltnen, Alkibiades, um ihn zum Todesgerichte zu holen, zwar längst ausgesandt, aber noch nicht wieder zurückgekehrt, und die öffentliche Stimmung noch eben so sehr für das

(1) *Plutarch. Alcib.* 21. Καὶ τέλος ἀπέστειλε τὴν Σαλαμινίαν πρὸς αὐτὸν, οὐ φαύλως αὐτό γε τοῦτο προστάξας, μὴ βιάζεσθαι, μηδ' ἅπτεσθαι τοῦ σώματος, ἀλλὰ τῷ μετρίῳ λόγῳ κεχρῆσθαι κελεύοντας ἀπολουθεῖν ἐπὶ τὴν κρίσιν καὶ πείθειν τὸν δῆμον.

(2) *Thucyd.* VI, 30.

(3) *Thucyd.* VI, 52 *fin.* 53 *init.*

(4) *Thucyd.* VI, 63. *Diodor.* XIII, 5.

Digitized by Google

Unternehmen selbst eingenommen, als dem Alkibiades entgegengesetzt war, mufs man im Auge halten, um den Zweck des Dichters ganz zu verstehn, das sikelische Unternehmen in seinem letzten, dem Alkibiades vorschwebenden, Endziele, scherzhaft und spielend, und ohne das Volk zu reizen, als ein durchaus phantastisches Hirngespinnst, und in seinen allerersten Anfängen wie in seinen neuesten Betreibern ganz und gar sophistisches Werk, welches in eigensüchtiger, auf Alleinherrschaft gerichteter, Absicht des Alkibiades eingeleitet sei, und in deren Ausführung enden könne, darzustellen. Dadurch wurden die Gemüther zum Empfange des mit der Salaminia erwarteten Alkibiades vorbereitet. Die zuletzt erwähnte Richtung des Drama entwickelt sich von diesem Momente an, wo auf Alkibiades als künftigen Machthaber in Nephelokokkygia bestimmt hingewiesen ist, immer klarer in der Person des Peisthetairos, in steter inniger Verbindung mit dem in der ersten Hälfte der Handlung, wo es hauptsächlich auf das Spiel der Überredungskunst und seine Täuschungen ankam, mehr hervortretenden sophistischen Elemente, und die Rolle dieser Person wird so durchgeführt, dafs die sophistische und zugleich staatsgefährliche Natur des Unternehmens immer gleichmäfsig sich offenbart, der eigensüchtige, der Volksfreiheit gefährliche Demagog enthüllt, und zugleich der eitle Sophist lächerlich gemacht wird.

Was der Dichter zunächst den Peisthetairos vornehmen und womit er den Raum, bis die Vollendung der Umschliefsungsmauer gemeldet werden kann, ausfüllen läfst, ist die zur völligen Begründung des Werks noch erforderliche religiöse Weihe (V. 848 fg.). Die alles Maafs übersteigende Frivolität dieser Feierlichkeit(1) zu vertheidigen, oder nur zu entschuldigen, wird, welche Bewandtnifs es mit dem Spotte des Aristophanes über die Götter im Allgemeinen auch haben mag, Niemanden in den Sinn kommen, der nur be-

(1) Die Personen müssen hier meines Erachtens etwas anders bezeichnet werden, als von Hrn. Dindorf geschehn ist. In der Aldina, den Juntinen und andern alten Ausgaben sind ohnehin Verschiedenheiten hierin. Das V. 845 dem Euelpides Beigelegte hat Vofs gewifs richtiger dem Epops zugeschrieben. Was Peisthetairos darauf erwiedert pafst nur als Antwort und wiederholte Aufforderung an Epops gerichtet. Dagegen sind die komischen Bemerkungen, womit V. 868. 872. 877. 880 in das Gebet des Priesters eingeredet wird, durchaus nur dem Charakter und der Rolle des Euelpides angemessen, welcher hier überall nachbetend, oder seine Bemerkungen anknüpfend, wiederholt und in seiner Einfalt das Spöttisch-Satirische des Ganzen noch mehr hervorhebt.

Digitized by Google

merkt hat, dafs gleich zu Anfang zweimal V. 848 und 862, also gewifs nicht ohne Bedacht, erwähnt wird, es solle τοῖς καινοῖς θεοῖς geopfert werden, und dafs in der auf diese Scene folgenden zweiten Parabase gleich von vorn herein V. 1073 Diagoras von Melos der ἄθεος zum Vorschein kommt. Dies ruft die Verbindung mit den καινοῖς θεοῖς, deren Einführung dem Sokrates Schuld gegeben wurde, mit der Verdrängung des Zeus als weltregierenden Gottes und der Einsetzung des Wirbelgottes Δῖνος an seiner Statt, welche der sophistischen Grüblerschule und ihrem Meister in den Wolken beigemessen wird, und mit den von Euripides neugeprägten (κόμμα καινόν) eignen Göttern in den Fröschen V. 888 fg. hervor, und versetzt somit augenblicklich in die wahre Absicht des tiefsinnigen Dichters, diese sophistische Verdrängung des Volksglaubens durch die Absetzung der alten Götter von der Weltherrschaft und die Erhebung der neuen Vögelgottheiten über sie aufs allergrellste zu satirisiren, und die sophistische Natur des Unternehmens und seiner Sachwalter, womit sie zusammenhängt, in der feierlichen Verehrung jener neuen Gottheiten, der befiederten Olympier und Olympierinnen, in der höchsten Blüthe ihrer Narrheit darzustellen. In Vergleichung mit der neuern Zeitgeschichte würde man sie als eine prophetische Satire auf die Absetzung Gottes und die decretirte Einsetzung der Vernunft an seiner Stelle in Frankreich, die auch ein Product falscher Theorie und politischen Wahnsinns war, betrachten können. Denkt man bei dem Allen an die innige Verwicklung des Alkibiades mit der Sache, so erblickt man in den Vögeln eine sehr consequente Durchführung der in den Wolken, und schon früher in den Δαιταλεῖς, dargelegten Ansicht und die Entwicklung des dort angegriffenen Prinzips zu seinem praktischen Ziele (1), welches der Dichter in seinen

(1) Über die neue Anordnung der den Alkibiades betreffenden Stelle *Ran.* 1431 fg. *Teubn.*, welche Dindorf in seiner Ausgabe des *Aeschylus Lips.* 1827 *p.* IX fg. vorschlägt, erlaube ich mir, von Herrn Dindorf selbst privatim veranlafst, bei dieser Gelegenheit zu bemerken, zuerst, dafs ich, wie meine Abhandlung über die Wolken S. 47 zeigt, wohl gewufst habe, dafs der Lesart ἢν δ' ἐκτρέφῃ τις der Sinn beigelegt wird „wenn man aber einen (Löwen) aufzieht", allein behaupte, sie könne diesen Sinn nicht haben, weil das Subject bei χρὴ in dem ersten der drei Verse, die ich als zusammengehörend vertheidige, nicht τινὰ sei, sondern das in ἐν πόλει liegende πόλιν. Es ist ja nicht die Rede, und kann auch nicht die Rede davon sein, dafs ein Einzelner einen Löwen halte, sondern dafs eine ganze Stadt nicht *publice* einen solchen aufnähre, wie Athen den Alkibiades. Sodann leuchtet mir kein Grund ein, weshalb der erste der drei Verse Οὐ χρὴ — τρέφειν geradezu dem er-

Digitized by Google

Keimen erkannt und vor dem er gewarnt hatte. Die Frucht der in den Wolken vorgestellten Schule und ihrer Disciplin erscheint nun in den Vögeln in ihrer Reife. Ein Demagog im Geiste jener Schule (1) spielt hier mit dem Volke und seinen Schwächen, treibt es auf den Gipfel des Dünkels und Aberwitzes, um ein abentheuerliches Project, das in Befriedigung seiner eignen Ehr- und Herrschsucht ausläuft, durchzusetzen. Aus der Wolkenschule erwächst in den Vögeln eine Wolkenstadt. Denn immer wird Athen selbst als Mittelpunct des ganzen Unternehmens gedacht, und so durch die

---

stern der beiden von Herrn Dindorf aufgestellten Vorschläge, der zweite und dritte aber Μάλιστα μὲν — ὑπηρετεῖν dem andern angehören solle, da eben so gut auch das Umgekehrte Statt finden könnte. Es ist auch keine Nothwendigkeit vorhanden, diese drei Verse mit dem Folgenden in Verbindung zu bringen. Mit ihnen ist die Frage wegen Alkibiades abgeschlossen, und dies macht es unwahrscheinlich, dafs, falls die darauf folgenden, eine ganz andre Frage betreffenden, Verse in Unordnung sind, auch jene in diese Verwirrung hineingezogen sein sollten. Sie fanden sich schon in den ältesten Handschriften in ihrer jetzigen Folge und geben in ihrer, von mir vertheidigten, Verbindung einen recht guten Sinn, den ich um so mehr behaupten mufs, als σκύμνος von jungen Löwen gar zu gebräuchlich ist (s. nur u. a. *Aelian. Nat. an.* VII, 47. IV, 34. III, 21. *Hom. Il.* XVIII, 319), um es nicht auch hier von einem solchen zu nehmen, wo dann die Gradation im Folgenden und die Lesart aller Handschriften ἐκτραφῇ sich gleich ergeben. — Was aber die V. 1437-1441 betrifft, so möchte ich eher glauben, dafs nach V. 1441 eine Aufforderung des Dionysos an Euripides, ob er nicht einen andern ernsthaftern, mehr von der Stadt im Ganzen auszuführenden, Rath wisse, (etwa: Οὔτοι μὲν ἐκτυφλοῦντ' ἄν· ἡμεῖς δ' οὐκ ἴσμεν Ὅ τι ἂν τελέσαντες δημοσίᾳ σωζοίμεθ' ἄν; vergl. V. 1450.) worauf der jetzige V. 1442 Ἐγὼ μὲν εἰδὼς u. s. w. die erste Antwort war, ausgefallen sei, als dafs sie nebst V. 1552 und 1553 unächt seien, oder nur die von Herrn Dindorf aufgestellte Alternative, wobei denn doch V. 1449 und 1450, weshalb? sieht man nicht, ausfallen, Statt finde. Man bemerke nur, dafs nachher auch Aischylos zweimal seine Meinung ausspricht. Erst erklärt er V. 1458 und 1459 die Stadt für unrettbar. Dann V. 1460 fordert ihn Dionysos auf, doch zu ersinnen, wenn es möglich sei, wodurch sie sich noch wieder emporarbeiten könne, und, im Gegensatze mit Euripides, der V. 1442 den verlangten Rath zu geben gleich bereit ist, will Aischylos die Sache verschieben bis zu seiner Rückkehr auf die Oberwelt, giebt aber auf die schöne Anmahnung V. 1462, seinen Mitbürgern aus der Unterwelt Seegen hinaufzusenden, seinen Rath dennoch. So ist auch in der Behandlung dieser Frage Parallelismus,

(1) Aristophanes führt in den Rittern im Kleon selbst das Musterbild eines Demagogen im Kleonischen Stile, in den Vögeln einen Demagogen moderner sophistischer Bildung auf. Im Γῆρας hatte er, wie ich muthmafse, einen Demagogen seines Sinnes, ähnlich dem Agorakritos in den Rittern, vorgestellt. Dafs in diesem Drama zwei Demagogen aufgetreten, und einer derselben Eukrates gewesen sein sollte, war nicht meine Meinung in der Abhandlung über das Γῆρας, wie ich in Beziehung auf Allg. Lit. Zeit. May 1827, S. 126 bemerken mufs.

Digitized by Google

Sophistik in eine Nephelokokkygia verwandelt vorgestellt, welches vornehmlich bei V. 1263 fg. zu beachten ist. Sokrates selbst ist dabei nicht übergangen (V. 1553 fg.) Und auch die in den Wolken mit der sophistisch-rhetorischen Jugendbildung in Verbindung gesetzte Liebhaberei für Roſs und Wagen tritt hier in Anspielungen auf junges Volk, das in diese Stadt gehört, wieder hervor (V. 1126 fg. 1442 fg.).

Aufserdem ist in diesen, die Mitte des Drama einnehmenden, Theil der Handlung noch manches Andre, die groſse sikelische Expedition und deren Ausrüstung Betreffende und zu ihrer Komödirung Wichtige zusammengedrängt. Die Opferhandlung wird nehmlich durch einige Personen unterbrochen, die allgemeine historische, vielleicht auch zum Theil persönliche, Beziehungen auf diese Expedition ausdrücken. Ein epischer Sänger tritt auf, gehaltlos wie das Wolkenreich, frostig wie die Luftstadt, die er besingt (V. 941 fg. 950 fg.), und wie Gorgias rednerischer Stil(1). Indem dieser den Peisthetairos mit Versen einer Pindarischen Ode auf Hieron, den Stifter Aitna's, begrüſst (V. 926 fg.), verherrlicht er in ihm offenbar den Urheber des sikelischen Unternehmens und der gehofften Eroberung der Insel. Seit lange, lange schon preiset er aber die neue Stadt (V. 921.), und so ist er einer der Vielen, die, nach den oben angeführten historischen Zeugnissen, längst schon von Sikelien und seiner Eroberung geträumt hatten, und durch die nun zu erwartende Verwirklichung ihrer Träume exaltirt waren. An poëtischen Ergüssen dieser Begeisterung mochte es auch nicht gefehlt haben. Peisthetairos Verwunderung, wie so schnell der Sänger Kunde von der neuen Stadt erhalten habe (V. 920. 957.), ist daher baare Ironie über diese öffentliche Stimmung. Nachdem der Dichter für seine Lobpreisung mit dem erbetnen Wamms und Jäckchen abgefunden, und dennoch von Frost geschüttelt mit Gesang abgezogen ist, schreitet ein sich blähender Chresmolog mit einem angeblichen Orakel des Bakis ein, welches unter dem Schein einer Anspielung auf die Niederlassung in Orneai (V. 967.) auf einen bedeutenden Punct der Küste des Peloponnes, nach der zuletzt das ganze Unternehmen gehn sollte, hinweiset, und ein wirklich umgehendes, dem Volke schmeichelndes und bei ihm beliebtes Orakel, wor-

(1) Das ψυχρόν des Gorgias wird von allen alten Rhetorikern gerügt und ist auch in den von ihm übrigen Reden sichtbar. S. die Nachweisungen bei Geel a. a. O. S. 58 fg.

Digitized by Google

in Athens Gröfse unter dem Bilde eines hoch in den Lüften schwebenden Adlers prophezeit wurde (1), parodirt, durch nicht doppel- sondern dreisinnige Anwendung jenes Bildes — indem *αἰετὸς ἐν νεφέλῃσι* den Adler hoch in den Wolken, den Adler in der Wolkenstadt, aber auch den Adler im Netze bedeuten kann — ganz orakelartig gutes und schlimmes Ende zugleich weissagend. Hierdurch wird nicht blofs die Divinationssucht der Athenienser überhaupt, nicht blofs der Unfug und die Charlatanerie der Weissagungen von mancherlei Art, womit Parteisucht und Eigennutz während des Peloponnesischen Kriegs ihr Spiel trieb, und denen Aristophanes nicht minder gram ist, als Thukydides, welcher nur die eine, auch erfüllte, Vorhersagung von der siebenundzwanzigjährigen Dauer des Kriegs für bedeutend hält, sondern ganz eigentlich werden die vielen Orakel und andern Prophezeihungen, welche, völlig einander entgegengesetzten Sinns, je nachdem eine Partei auf das Volk zu wirken suchte, zur Zeit der Betreibung des sikelischen Unternehmens und über dasselbe zum Vorschein kamen (2), verspottet. Es ist eben so sehr der Ansicht des Aristophanes über dies Wesen, als der Ungeduld des Peisthetairos über die unnützen Schwierigkeiten gegen sein Unternehmen (V. 961-965.) angemessen, dafs Dieser den Chresmologen, welcher übrigens auch als ein ächter Dunst- und Nebelmann ganz hieher gehört, mit Schlägen heimschickt. Nach ihm wird ein Geometer eingeführt, der sich die zur Anlage der neuen Stadt erforderlichen Vermessungen vorzunehmen erbietet (V. 992 fg.). Solche Leute wurden überall gebraucht, wo es Kleruchenland in eroberten Gegenden zu vermessen gab, worauf das Volk allgemein sehr begierig war; und über diese Begierde sowohl, als auch in Beziehung darauf über die Geometrie, wird von Aristophanes auch sonst gespottet (3). Aber vorzüglich auf das fruchtbare Sikelien war diese Sucht nach Kleruchenland gespannt und einer der stärksten Antriebe zu dem Zuge dahin, durch welchen jeder mit leich-

(1) Bergler zu *Equitt.* 1060.

(2) *Plutarch. Nic.* 13. Vergl. Göller *de situ Syrac. p.* 36. Durch diese Bemerkungen stellt sich übrigens das Urtheil über die Behandlung des Orakelwesens bei Aristophanes noch etwas anders, als es in der Schrift „Aristophanes und sein Zeitalter" S. 369 fg. gefafst ist.

(3) *Nub.* 202 fg. *Vesp.* 715. und zu beiden die Scholien und neuern Commentatoren. Vergl. Böckh Staatshaushalt etc. T. I, S. 455 fg.

Digitized by Google

ter Mühe schöne Landgüter auf dem zu vertheilenden ergiebigen Boden der Insel zu gewinnen hoffte (1). Die Mefskunst verlangte daher in der auf dies Unternehmen bezüglichen Darstellung ihre gebührende Stelle und mufste wenigstens ihre Dienste zu den etwa erforderlichen Vermessungen anbieten. Auffallend ist es aber hiebei immer, dafs der von Aristophanes eingeführte Geometer Meton genannt ist, defswegen nehmlich, weil dieser Mathematiker persönlich in die dem Unternehmen vorhergegangnen Bewegungen verflochten war, und seinen Widerwillen dagegen auf eine ganz ausgezeichnete Weise zu erkennen gegeben haben soll (2). Wenn gleich daher die Bezeichnung des Geometers als eine versinnlichende Individualisirung des generischen Charakters durch den Namen und die Person des nahmhaftesten Mathematikers seiner Zeit vollständig erklärbar ist (3), so ist jener Umstand doch sehr lockend, sich eine Möglichkeit zu denken, dafs Aristophanes auch auf ihn Rücksicht genommen haben könnte. Unbekannt konnte ihm Metons Verhalten gegen das Unternehmen nicht sein, da es zu öffentlich war; und da er weiter unten auch den Sokrates, welcher nebst Meton unter den Opponenten gegen dasselbe vorzugsweise genannt wird, in einer entsprechenden Beziehung eingeflochten hat, so entsteht die Wahrscheinlichkeit, dafs er auch auf Meton durch die Einkleidung des Mefskünstlers in

---

(1) *Diodor.* XIII, 2. Οὕτως ἅπαντες μεμετεωρισμένοι ταῖς ἐλπίσιν ἐξ ἑτοίμου κατακληροῦν ἤλπιζον τὴν Σικελίαν. *Id. ib. c.* 30. Εὐδαιμονέστατοι γὰρ ὄντες τῶν Ἑλλήνων, τὴν εὐτυχίαν, ὥσπερ τι βαρὺ φορτίον, οὐ φέροντες, τὴν πελάγει τηλικούτῳ διειργομένην Σικελίαν ἐπεθύμησαν κληρουχῆσαι τοὺς ἐνοικοῦντας ἐξανδραποδισάμενοι. Vergl. *Pac.* 250.

(2) *Plutarch. Nic.* 13. *Alcib.* 17.

(3) S. über Aristophanes Wolken S. 21. Das daselbst bemerkte confuse Ansehn dessen, was Meton spricht, verschwindet, wenn V. 1002. das Komma nur dahin gesetzt wird, wohin es gehört, nehmlich hinter ἄνωθεν, und hinter καμπύλον gelöscht, welches so mit διαβήτην sich verbindet. Lineal und Zirkel gebrauchte der Mefskünstler allerdings, um den Grundrifs zur Anlage der Stadt so zu machen, dafs die Strafsen alle von dem Mittelpuncte aus nach der Peripherie in gleichem Abstande, und in gerader Linie (V. 1007.) führten. Jenes legte er an, daher προσθεὶς V. 1001. und προστιθεὶς V. 1004, aber ἄνωθεν konnte er es thun, da von einem die ganze Luft ausfüllenden Baue die Rede ist. Den Zirkel aber setzt er in die Mitte ein, daher ἐνθεὶς V. 1003. Das ἵνα ὁ κύκλος γένηταί σοι τετράγωνος ist nicht von einer Quadratur der Zirkellinie, sondern von den vier Winkeln, die am Mittelpuncte des Kreises dadurch entstehn werden, dafs das Ganze in vier grofse Quartiere getheilt werden soll, zu verstehn. Es ist in diesen Worten also nur der, wiewohl absichtliche, Schein eines Widerspruchs.

Digitized by Google

seine Person wenigstens hinzudeuten nicht habe unterlassen wollen. Was der Annahme einer durchgängigen Beziehung dieser Rolle auf Meton entgegensteht, ist nur die Verschiedenheit Beider in dem Verhalten zu der sikelischen Expedition. Der dramatische Meton ist ihr Anhänger, meldet sich zu guten Diensten dabei, der historische Meton war ihr erklärter Gegner. Als solcher theilte er auch die Ansicht des Aristophanes. Es bliebe also nur die Möglichkeit, dafs der Widerwille des Komikers gegen die Geometrie (1), den er, wie die Eingenommenheit gegen die neuaufkommende wissenschaftliche Bildung überhaupt, mit der ganzen ältern Generation seiner Mitbürger theilte (2), und gegen die zu dem Unternehmen sich zudrängenden Vermesser des geträumten sikelischen Kleruchenlandes insonderheit, in der Bildung der Rolle selbst das Übergewicht, das Benehmen des historischen Meton aber auf das Ende derselben Einflufs gehabt habe, da Peisthetairos als Urheber und Chef des Unternehmens den bereitwilligen Diener seiner Entwürfe eher freundlich hätte aufnehmen sollen, dagegen es ganz in der Ordnung ist, dafs die Person, welche Namen und Maske eines heftigen Gegners der Sache führt, wenn sie sich auch ihr zu dienen erbietet, von deren Patron mit Schlägen abgeführt wird. Über die Möglichkeit

(1) Dieser spricht sich auch in der Verbindung des in den Wolken V. 177 fg. dem Sokrates nacherzählten Kleiderdiebstahls mit der Geometrie aus, dem ich nicht für sich allein, sondern weil auch sonst ähnliche Streiche dem Sokrates von den Komikern angedichtet werden, etwas Factisches zum Grunde lege (Über die Wolken S. 17.), den Zweck der Anekdote übrigens nicht anders, als in der Schrift: Aristophanes und sein Zeitalter S. 287, welche dies tadelt, geschieht, erklärt habe. — Dagegen scheint mir die Neckerei mit dem Ausmessen eines Flohsprungs nach Flohfüfsen, welche sich bei Xenophon *Conviv.* VI, 8. der Syrakusier gegen Sokrates erlaubt, nur aus der bekannten Stelle der Wolken V. 144 fg. geflossen zu sein, womit Aristophanes ebenfalls alle geometrischen Aufgaben und Versuche lächerlich machen wollte, und, wenn man überhaupt die Sache selbst dem wirklichen Sokrates nachgesagt hat, so scheinen hiezu, wie zu vielen andern Nachreden gegen denselben, z. B. zu dem Beinamen ὁ φροντιστής (*Xenoph.* l. c. 6.) die Wolken den Ton angestimmt zu haben. Die Frage des Syrakusiers bei Xenophon: Εἰπέ μοι, πόσους ψύλλα πόδας ἐμοῦ ἀπέχει; ist aber schaal und ganz albern. Es mufs offenbar gelesen werden: Πόσους ψύλλης πόδας ἐμοῦ ἀπέχεις; wie viel Flohfüfse du von mir entfernt bist? Das stimmt dann genau zu den Wolken, nach denen Sokrates durch ein subtiles Raffinement hatte ausmessen können, wie viel Füfse eines Flohs der Raum betrug, welchen derselbe Floh von Chairephons Augenbraue bis zu Sokrates Kopfe gesprungen war, zugleich mit Anspielung auf die Unreinlichkeit dieser Weisen.

(2) S. vornehmlich *Isocrat. Panath. p.* 320 fg. *Bekk.*

Digitized by Google

will ich aber hierin nicht hinausgehn, da auch selbst diese Abführung des Meton in Widerspruch mit dem Charakter des Peitshetairos aus der gesammten Ansicht des Dichters selbst und seines Drama von dem Unternehmen geflossen sein und dies zu ihrer Erklärung genügen kann. Der Episkop und der Psephismenhändler, die sich auch einfinden da das Weihopfer für den neuen Staat noch nicht einmal vollendet ist (V. 1021 fg. 1034 fg.), sind ebenfalls Leute, die von dem Unternehmen profitiren wollen, und wie dergleichen Menschen überhaupt in Kolonieen und abhängige Staaten sich eindrängten uud diese durch mancherlei Belästigungen und Chikanen drückten, so auch ohne Zweifel auf die sikelische Expedition speculirt hatten und ihr zahlreich gefolgt waren. Ist nun in dieser Scene so manches mit dieser Expedition in näherer Verbindung stehende Einzelne vereinigt, so kann man wohl die in ihr gesprochnen Gebete für das Heil der Nephelokokkygia und ihrer Bewohner auch als Anspielungen auf die feierliche Einweihung der sikelischen Flotte vor ihrem Auslaufen mit Libationen und Gebeten für das Gelingen des Unternehmens (1) betrachten. Bei dieser wiederholte die Schiffsmannschaft und das Volk am Ufer die vom Herolde vorgesprochnen Worte (2), und es könnte wohl sein, dafs der Komiker durch die Wiederholungen, womit Euelpides dem vorbetenden Priester einfällt, dies hat parodiren wollen. Das Ganze erscheint ihm ja als etwas Unheiliges und ohne Segen der Götter Begonnenes. Darum ist das hier dargebotne Opfer auch ein so dürftiges, nur ein Bissen für einen Weihen, nichts als Hörner und Knochen (V. 892. 899 fg.), darum wird es so oft unterbrochen, dafs es nicht vollbracht werden kann, und der Priester, um ein vollständigeres und besseres darzubringen, sich zurückziehn mufs. In dem Allen ist sichtbarer Spott auch auf die religiöse Weihe der Unternehmung selbst.

In der, während Peisthetairos Entfernung eintretenden, zweiten epirrhematischen Parabase gesellt sich zu der bedeutsamen Erwähnung des Diagoras von Melos noch eine andre Anspielung, welche mit dem Inhalt der nächst-

(1) *Thucyd.* VI, 32. *Diod.* XIII, 3.

(2) *Thucyd.* a. a. O. Εὐχὰς δὲ τὰς νομιζομένας πρὸ τῆς ἀναγωγῆς οὐ κατὰ ναῦν ἑκάστην ξύμπαντες δὲ ὑπὸ κήρυκος ἐποιοῦντο — ξυνεπεύχοντο δὲ καὶ ὁ ἄλλος ὅμιλος ὁ ἐκ τῆς γῆς τῶν τε πολιτῶν καὶ εἴ τις ἄλλος εὔνους παρῆν.

Digitized by Google

vorhergegangenen Scene und dem Zwecke des Stücks nicht weniger zusammenhängt und mit jener ein Ganzes ausmacht. Der Chor setzt zu besonderer Bezeichnung dieses Tags, wo er seine Herrschaft antritt, die er zur Vertilgung alles Schädlichen anwenden will, (V. 1073 fg.) den Preis eines Talents auf die Tödtung des Atheïsten, und eben so viel auf die Tödtung eines der — gestorbenen Tyrannen. Dies Letztere könnte widersinnig, oder Spott über leere Tyrannenfurcht, die in Athen in der That grofs war und, wie auch aus Aristophanes erhellt, häufig gemifsbraucht wurde, gewisse Personen beim Volke anzuschwärzen (1), scheinen, wenn es nicht Aristophanes in diesem Drama sowohl gegen die zum Atheïsmus führende Sophistik, als auch gegen die mit ihr verschwisterte egoïstische Herrschsucht, so ernstlich meinte. Da aber noch Keiner damals sich in Athen zum Tyrannen wirklich aufgeworfen hatte, so konnte er, wenn er dem ein Talent versprechen liefs, der da tödtete *τῶν τυράννων τινὰ*, und *παρ' ὑπόνοιαν* hinzusetzte *τῶν τεθνηκότων*, dies nur ironisch meinen für *ἐφεστώτων*, seine wahre Meinung, mit Rücksicht auf die öffentliche Besorgnifs wegen Alkibiades und dessen oligarchisch gesinnten Anhang (2) andeutend, und, mit Rücksicht auf Jenen selbst, versteckend, und zugleich mit Erinnerung an die Tyrannen, welche die Stadt schon erlebt hatte. Diese zweite Anspielung schliefst sich zwar näher an die Hinweisung auf Alkibiades in V. 832 fg. Beide zusammen aber vereinigen die in Peisthetairos Person sich entwickelnden Elemente.

Die Strophe und Antistrophe (V. 1058-1072 und 1088-1101.) scheinen harmlose Gesänge der nun zur Allherrschaft gelangenden, darin die Fluren vor Verheerung durch schädliches Gewürm bewahrenden und genügsamen Vögel. Aber auffallend ist es doch, dafs diese in der Strophe sich so sehr des Vernichtens und Mordens rühmen, und vorzüglich in den drei Versen 1069-1071, wo man das *ὑπ' ἐμᾶς πτέρυγος* auch gleich nimmt für *ὑπ'*

---

(1) In den Rittern oft, besonders V. 236 fg. 258. 475 fg. Auch in den Wespen V. 345. 474. 483. 507. *Lysistr.* 619. u. a. m. Aber die vielen *ἑταιρεῖαι* und *συνωμοσίαι ἐπὶ δίκαις καὶ ἀρχαῖς* in der Stadt boten die vortrefflichste Gelegenheit, politische Pläne von mancherlei Art zu befördern, und dergleichen Klubbs wurden wirklich gegen die Freiheit des Volks benutzt. *Thucyd.* VIII, 54. Vergl. Krüger *Dionys. Halic. historiogr. p.* 362 fg.

(2) Diese Oligarchen selbst werden nach der Herrschaft der Dreifsig auch wohl *τύραννοι* genannt, besonders Kritias. S. die Stellen bei N. Bach in *Critiae tyranni carm. quae supersunt p.* 5.

Digitized by Google

ἐμῆς ἀρχῆς, so allgemein und stark, dafs dies nicht ohne besondre Absicht geschehn zu sein scheint. Bedenkt man nun die Härte, womit die Athenienser ihre Herrschaft ausübten, die Schonungslosigkeit, womit sie besonders die antidemokratische Partei überall behandelten, ihre Grausamkeit gegen die Einwohner von Mitylene, Torone, Mende, Skione, Melos (1), woran gerade Διαγόρας ὁ Μήλιος V. 1073 gleich erinnert, und Andre, wozu noch kurz vorher ihre That an den Aristokraten von Argos (2) hinzugekommen war, und dafs Aristophanes auch sonst in den Vögeln auf diese Härte und die τρόπους γαμψώνυχας (V. 1306.) anspielt, so versteht man die Ironie, womit er die Vögel selbst das Glück preisen läfst, welches über die ihrer Herrschaft Unterworfenen ausgehn werde, und an welche blutige Ausrottungen er dabei denkt. Mit dem, was er in der Parabase zunächst daran knüpft, sagt er dann, wen eigentlich man verfolgen sollte.

Da Peisthetairos wieder hervortretend verkündigt (V. 1118.) das Weihopfer sei drinnen vollbracht und glücklich ausgefallen, so kann die Handlung nun fortschreiten. Zu bemerken ist, dafs Euelpides, welcher schon während des Verhandelns mit dem Poëten, Chresmologen u. s. w. eine stumme Rolle gespielt, mit Peisthetairos nicht wieder aufzutreten scheint, da die nur bis zur Ausführung des Projects reichende Bedeutung seiner Person von da an wegfällt. Wenigstens ist im fernern Verlauf der Handlung keine Spur mehr von ihm sichtbar. Ein keuchend herbeilaufender Bote meldet nun alsbald, der Bau der Mauer sei vollendet, und mit diesem Ausdrucke τὸ τεῖχος ἐξῳκοδόμηται (V. 1124.) versetzt der Dichter gleich an das Ziel des Unternehmens der zur Einschliefsung des Peloponnes bestimmten Flotte. Eben dahin weiset es auch, dafs dreifsigtausend Kraniche aus Libyen (V. 1136.) die Grundsteine zur Mauer herbeigetragen haben sollen. Denn die Eroberung Libyens und Karthago's sollte dem letzten Acte der Unternehmung vorhergehn, und mit den Hülfsmitteln jener Gegenden und der andern zu erobernden Länder sollte die Blockade des Peloponnes durchgesetzt werden. Daraus erklären sich auch die mehr als sechshundert mit Pantherfellen bekleideten Vögel, mit denen Peisthetairos V. 1250 dem Zeus droht, dafs er

(1) *Thucyd.* III, 36. 50. IV, 3. 130. V, 32. 116. Vergl. *Isocr. Panath. p.* 331. *Bekker. Diodor.* XIII, 30.

(2) *Thucyd.* VI, 61.

Digitized by Google

sie in den Himmel gegen ihn schicken werde, als libysche in den Peloponnes einzulassende Truppen, da die Felle des in Afrika besonders einheimischen Pantherthiers (1) von der numidischen Reiterei getragen wurden (2). Der Bericht vollends V. 1159, es sei nun die Mauer gehörig mit Thoren versehn, und diese seien verriegelt, und zu ihrer genauen Bewachung rings im Kreise sei alles Nöthige angeordnet und im Gange, zeigt die völlig geschlossene Sperre und gehörige Besetzung der wichtigsten Puncte an. Es ist schon von Andern bemerkt worden, dafs dem Aristophanes bei Beschreibung der Breite der Mauer V. 1126 die Themistokleïsche Mauer um den Peiraieus (3) und die Babylonische Mauer (4) vor Augen geschwebt sind. Dies hat auch, was das gewählte Bild betrifft, seine Richtigkeit. Aber in Hinsicht auf dessen Bedeutung lag wohl ein andrer entsprechender Gegenstand in seinem Vorstellungskreise, nehmlich die grofse sikelische Expedition selbst. Den Wetteifer und das Leben, womit deren Ausrüstung und Bemannung betrieben war, ihre so erstaunenswürdige Gröfse, Vollkommenheit und Schönheit, dafs Fremde und Alle, welche sie zu sehn zusammenströmten, vor Bewunderung aufser sich waren (5), konnte er bei seiner bildlichen Schilderung sowohl der Gröfse, als auch der Schönheit und Pracht (*κάλλιστον ἔργον καὶ μεγαλοπρεπέστατον* V. 1185.) des, in seiner letzten Vollendung freilich gröfsern, Werks um so leichter im Blicke halten, als Jene der Anfang und die Grundlage zu Dieser sein sollte. Peisthetairos Verwunderung über das in solcher Gröfse und mit solcher Schnelligkeit zu seinem Ziele geführte Werk, dafs

(1) Die Erklärer zu *Liv.* XLIV, 18. und zu *Sueton. Calig.* 18.

(2) *Strabo* XVII, 3, 7.

(3) *Thucyd.* I, 93.

(4) *Herodot.* I, 178. 179. Hieraus aber ergiebt sich auch, dafs *μῆκος* V. 1130. und *τοῦ μάκρους* V. 1131, welches den Umfang auf keine Weise bedeuten kann, für *ὕψος* gesetzt ist, da Herodotos auch erst *τὸ εὖρος*, wofür hier V. 1129. *τὸ πλάτος*, und dann *τὸ ὕψος*, wofür hier *τὸ μῆκος*, angiebt, *μῆκος* aber so gut von der perpendikulären, als von der horizontalen, Richtung gebraucht werden kann. *Odyss.* XX, 71. bedeutet es hohen Wuchs eines Menschen.

(5) *Thucyd.* VI, 31. Οἱ δὲ ξένοι καὶ ὁ ἄλλος ὄχλος κατὰ Θέαν ἦσαν ὡς ἐπὶ ἀξιόχρεων καὶ ἄπιστον διάνοιαν· παρασκευὴ γὰρ αὕτη πρώτη ἐκπλεύσασα μιᾶς πόλεως δυνάμει Ἑλληνικῇ πολυτελεστάτη δὴ καὶ εὐπρεπεστάτη τῶν ἐς ἐκεῖνον τὸν χρόνον ἐγένετο. — — Καὶ ὁ στόλος οὐχ ἧσσον τῷ λαμπρῷ τε Θέαθαι καὶ ὄψεως λαμπρότητι περιβόητος ἐγένετο, ἢ στρατιᾶς, πρὸς οὓς ἐπῆσαν, ὑπερῴκει. Vergl. *Diodor.* XIII, 2.

Digitized by Google

ihm der Bericht darüber in Wahrheit als eine Lüge (V. 1161.) erscheint, ist nicht blofs eine schalkhafte Reflexion auf die Leichtigkeit und Raschheit, womit eine so ungeheure Sache in der dramatischen Fiction zu Stande kommt, sondern auch die wiederholte Bezeichnung des chimärischen Projects selbst mit dem ihm angemessnen Namen.

Die Mauer ist nicht so bald vollendet, als sich auch die Wirkung der durch sie beabsichtigten Absperrung der Götter zu zeigen anfängt in dem mifslingenden Versuche, ihre Botin an die Menschen gelangen zu lassen (V. 1170-1266.), um Diesen zu gebieten, den ausbleibenden Opferduft den Göttern hinaufzusenden (V. 1230 fg.). Bei Erklärung desselben mufs ich von der Bemerkung ausgehn, dafs in diese Scene, und auch schon in die Beschreibung vom Bau der Mauer, manche Züge verwebt sind, welche klarer andeuten, dafs von einem Seeunternehmen die Rede ist. Ich will nicht grofses Gewicht darauf legen, dafs das Werk als eine Arbeit von lauter Sumpf- und Wasservögeln eingekleidet ist; aber die mehrern eingemischten nautischen Bilder und Ausdrücke, das Getöse vom Bearbeiten des Holzes zu den Thoren wie auf einem Schiffswerfte (*ὥσπερ ἐν ναυπηγίῳ* V. 1157.), die Anrede *πλοῖον ἡ κυνῆ* V. 1203 und die Frage *Πάραλος ἢ Σαλαμινία*; V. 1204, das *τριέμβολον* V. 1256, nachher noch das *ὦ κατακέλευστον* V. 1273 und *ὠόπ* V. 1394, scheinen von dem Gegenstande, welchen der Dichter im Sinne hatte, in seine allegorische Darstellung geflossen oder vielmehr mit Fleifs hineingelegt zu sein, um mit dadurch ihre Bedeutung durchblicken zu lassen. In diesem Zusammenhange darf man daher auch der nautischen Metapher in der Frage: *τὼ πτέρυγε ποῖ ναυστολεῖς*; V. 1229 eine Bedeutung beilegen, da sie aufserdem nicht besonders zu beachten sein würde. Dafs aber die Iris hier mit grofsen Flügeln an den Schultern versehn erschienen sei, leidet auch nach dem *ὅτι δ' εἶχε πτερὰ* V. 1176 und dem *πτερωτὸς φθόγγος* V. 1198 keinen Zweifel (1). Nun werden sehr häufig sowohl die Segel und die Ruder der Schiffe mit den Fittigen der Vögel, als auch diese wieder mit den Rudern, und das Fliegen mit dem Rudern und Segeln, so wie umgekehrt, verglichen (2). Man kann also mit gutem Fug die Flügel der Iris als sym-

(1) Vergl. Böttiger in den Griechischen Vasengemälden B. I, Hft. 2, S. 112.

(2) S. hauptsächlich Meursius und Potter zu *Lycophron.* 24. Stanley und Blomfield im *Glossar.* zu *Aeschyl. Prometh.* 468. und Blomfield im *Glossar.* zu *Aeschyl.*

Digitized by Google

bolisch, sei es nun um Segel, oder, nach den Scholien zu V. 1203, um Ruder zu bezeichnen, annehmen, und diese ihre Bedeutung ist, wie es scheint, mit Absicht durch die Verbindung der Flügel mit dem nautischen Worte in der Frage τὼ πτέρυγε ποῖ ναυστολεῖς; deutlicher angezeigt. Aufserdem ist aus ihr in der schon vorher an die Iris gerichteten Frage V. 1203: Ὄνομα δέ σοι τί ἐστι, πλοῖον ἢ κυνῆ; das πλοῖον entsprungen. Die Botin mufs aber als Kopfbedeckung die κυνῆ getragen haben, welche der Iris auch in dem von dem Scholiasten angeführten (1) Fragmente des Sophokleïschen Inachos beigelegt wird. Eine solche κυνῆ, d. h. eine Art Helm von Fell, vorn mit breitem Rande zum Schutz des Gesichts gegen Sonne und Regen, trug man auf Reisen, wie Ismene bei Sophokles (2), daher sie auch ein der Iris und dem Hermes, welcher sie aus seinem Geburtslande Arkadien mit in den Olymp gebracht haben mag, sehr angemessenes Attribut ist. Im Peloponnes, in Arkadien und vornehmlich bei den Lakedaimoniern, war aber diese Kopfbedeckung einheimisch, und die Letztern trugen sie besonders in Kriegen (3). Gleichwie also die Flügel der Iris auf ein Schiff, so deutet ihr Reisehut auf einen Peloponnesischen Krieger, und so erklärt es sich, wie Peisthetairos sie, als zweideutig für Beides, anreden kann πλοῖον ἢ κυνῆ. Er nimmt dann die Antwort Ἶρις ταχεῖα auf die Frage nach ihrem Namen als die, einen Schnellsegler (4) durch das Epitheton ταχεῖα ankündigende, Bejahung des πλοῖον, indem er gleich weiter fragt Πάραλος ἢ Σαλαμίνια; Diese aber waren, wie bekannt, die beiden atheniensischen schnellfahrenden Staatsbotenschiffe. Indem daher der Dichter den Peisthetairos

---

Agam. 551. Der Probe, welche die Argonauten mit der zwischen den Symplegaden hindurchgelassenen und bei deren Zusammenschlagen nur am Schwanz, wie ihr Schiff nachher am Hintertheile, beschädigten Taube anstellten (*Apollon. Rhod.* II, 572. 601. *Apollodor.* I, 9, 22.), liegt die Vergleichung des Schiffs mit einem Vogel überhaupt zum Grunde.

(1) Von Toup *Ep. crit. p.* 42. *Lips.* verbesserten.

(2) *Oed. Colon.* 305. und dazu Reisig, welcher das bei dem Scholiasten erhaltne Fragment des *Callimachus* schon mit Naeke's glücklicher Emendation anführt, die der Leipziger Abdruck der Laurentianischen Scholien nicht kennt.

(3) Valckenaer zu *Theocrit. Adoniazus. p.* 345. Vergl. Müller Geschichte hellenischer Stämme Th. 3, S. 40.

(4) *Schol.* Ἐπεὶ ταχεῖαν αὐτὴν εἶπεν· αὗται δὲ αἱ τριήρεις, ὡς ἂν ὑπηρέτιδες οὖσαι, ταχεῖαι ἦσαν. *Jul. Pollux* I, 83. Λέγοιτο δ' ἂν ταχεῖα ναῦς καὶ ταχυναυτοῦσα.

Digitized by Google

fragen läfst: Welches von diesen beiden Schiffen bist du? giebt er zu erkennen, dafs er unter dieser Maske ein solches schnelles Staatsbotenschiff verstanden wissen wolle, welches auch den Namen Iris und das ihm entsprechende ἐπίσημον oder παράσημον (1) füglich hätte führen können. Es ist sonach klar, dafs unter dem Bilde dieser schnellen Iris vorgestellt wird ein durch den Schiffscordon durchgeschlüpftes schnellfahrendes Botenschiff der eingeschlossnen Peloponnesier, welches die kleinern mit ihnen haltenden Staaten antreiben soll, die stockenden Abgaben, Beiträge und Leistungen zu entrichten. Es ist auf das von der atheniensischen Flotte bedeckte Meer gerathen und, lebhaft von ihr aufgesucht und verfolgt (V. 1179 fg.) bis an den Ort der Scene, also bei Athen selbst, gelangt, wo es angehalten und mit drohendem Bescheid an die Absender zurückgewiesen wird. Die Flügel der Gottheit, das Rauschen ihres Schwunges (V. 1197 fg.), ihr schneller Flug durch die fremde Stadt und die Luft (2) (V. 1218.), ihre Verfolgung durch Raubvögel (V. 1179 fg.) d. h. durch Kriegsschiffe und ihre Truppen, von deren Zuge und Schwunge die Luft d. h. das Meer, dröhnt, die Koloiarchen und Ornitharchen (V. 1212. 1215.), unter denen Nauarchen und andre Befehlshaber zu verstehn sind, das στένομαι τριήμβολον (V. 1256.), welches, auf die Iris als Schiff bezogen, ihr droht, sie solle in den Grund gebohrt werden, sind nun insgesammt zur Einkleidung gehörige, aber in die Bedeutung übereinstimmend sich leicht auflösende Züge. Auch ὑράξ κατάξ V. 1258 läfst sich als ein nautisches Commando nehmen. Denn ὑράξ ist soviel als ἐκ πλαγίου oder πλαγίως (3), schräg von der Seite, wie ein Paarmal homerische Helden Andre verwunden (4). Es wäre also mit κατάξ zusammen das Commando zum πλαγίως ἐπιφέρεσθαι καὶ κατάστιν, oder zum Anfall mit dem Schiffsschnabel in die Seite eines feindlichen Schiffs, welcher der gefährlichste war (5), und Peisthetairos spräche dies wie ein Schiff auf die Iris loshetzend, um sie zum schleunigen Rückzuge anzutreiben, in Beziehung

(1) Scheffer *de milit. nav. p.* 170 und 174. Ruhnken *de tutelis et insignibus navium in opusc. p.* 267 fg. und 285.

(2) Χάος die Luft. *Schol.* und Spanheim zu *Nubb.* 424.

(3) *Schol.* zu *Il.* IX, 251. *Apollon. Lex. Hom. v.* ὑράξ.

(4) *Il.* IX, 251. XV, 541.

(5) Scheffer a. a. O. p. 233 fg.

Digitized by Google

auf sein eben vorhergegangenes στύομαι τριέμβολον. Aufser dieser Beziehung kann es von einem blofsen persönlichen Schlagen oder Stofsen in die Seite verstanden werden. Der Anruf ὦ κατακέλευσον, womit der Herold nachher V. 1273 den Peisthetairos auffordert, er solle doch, wie ein κελευστής, ihm innezuhalten gebieten, und das ὠόπ, womit dieser selbst V. 1394 dem Kinesias Halt! zuruft, scheinen noch fernere Nachklänge des bei der Iris angestimmten Keleustentones zu sein. Was Peisthetairos V. 1226 fg. der Botin gegen die Götter zu erkennen giebt drückt den Anspruch auf Hegemonie und Oberhoheit aus, welcher gegen die Peloponnesier durch die projectirte Blockade durchgesetzt werden sollte. Indem aber Peisthetairos, als Wortführer der Vögel, ihn unddie himmelstürmerischen Drohungen V. 1246. ausspricht, und die gelehrigen Vögel sich freuen, die Götter nun von ihrer Stadt ausgeschlossen und ihnen die Opfer entzogen zu haben (V. 1263.), bleibt auch die Charakteristik des sophistischen Gottesverächters — der aber doch V. 1237 nicht umhin kann, in dem Augenblicke, wo er dem Zeus die Ehre nimmt, bei dem Zeus zu schwören, wie in den Wolken V. 1282 der den Zeus läugnende Strepsiades und V. 331 Sokrates selbst — und des Unternehmens als eines Kindes der Sophistik, in gleichem Fortschritte, nicht ohne Rückblick auf die für die sophistische Lehre und Bildung so empfänglich gewordnen Athenienser.

Gleich nach der Zurückweisung der Iris zeigt sich dann die vollständige Wirkung des Unternehmens auf die Menschen. Zuerst berichtet der von diesen zurückkehrende Herold den allergünstigsten Erfolg der an sie ergangenen Aufforderung (V. 1271 fg.). Sie sind von Begeisterung für die neue Stadt der Vögel und von Bewunderung ihres Stifters so hingerissen, dafs sie nicht nur augenblicklich zu den Sitten und der ganzen Lebensweise der Vögel übergegangen sind, sondern auch in Schaaren heranströmen, um sich zu Vögeln einkleiden zu lassen, und dem Peisthetairos einen goldnen Ehrenkranz übersenden. Die Wirkung, welche die Sache unter den Menschen hervorgebracht, wird so ausgedrückt, es sei an die Stelle der Lakonomanie, der die Menschen zuvor ergeben gewesen (V. 1281.), die eifrigste Ornithomanie getreten (V. 1286 fg. 1290 fg.). Dieser auffallende Gegensatz der Lakonomanie und Ornithomanie deutet offenbar auf politische Gegensätze, und sein Sinn ist auch nicht unaufgeklärt geblieben, indem die Ornithomanie als Nachahmung der Sitten und des Charakters der

Digitized by Google

Athenienser in allen Stücken aufs treffendste satirisch ausgemalt wird. Denn selbst bei dem Beilegen von Zunamen, worin sie mit bestehn soll, kommt es nicht allein darauf an, dafs diese Namen von Vögeln hergenommen sind, und dafs einzelne Personen dadurch satirisirt werden, sondern auch dieser Zug im Ganzen ist aus der dem skoptischen Geiste und Tone der Athenienser ganz eignen Sucht, sich einander die auffallenden Seiten abzulauern und danach Necknamen zu geben (1), wovon im Aristophanes, und in den Vögeln insonderheit, so viele Beweise vorhanden sind, aufgenommen. Auch in der Erwähnung der τρόπων γαμψωνύχων V. 1306. liegt eine derbe Anspielung auf die, den abhängigen Staaten gewifs nicht milde, politische Raubgier der Athenienser. So geht als der vom Dichter eigentlich gemeinte Gegensatz gegen die Lakonomanie hervor die Athenomanie, und er hat V. 1284, über ὀρνιθομανοῦσι zwischen die Zeilen geschrieben ἀθηνομανοῦσι, was auch metrisch an die Stelle pafst und das ὠρνιθομάνουν V. 1290. ebenfalls erklärt. Es werden nun freilich nur Sitten und Lebensart als Zeichen dieser Gegensätze angegeben. Allein jene sind als Äufserungen und Folgen politischer Anhänglichkeit nach der einen oder der andern Seite zu betrachten, wie auch in den Wespen V. 474 fg. lakonische Sitten Kennzeichen des politischen Lakonismus sein sollen. Eine besondre Beachtung verdient hiebei das ἐτωκράτουν V. 1282, womit allerdings der Inbegriff einer strengen, der spartanischen gleichen (2), Lebensart bezeichnet wird, worin aber auch eine Anspielung auf einen dem durch dies Drama vorgestellten Unternehmen entgegengesetzten Geist, wie der des Sokrates, welcher nebst Meton ausdrücklich als einer der Hauptgegner der sikelischen Expedition genannt wird (3), enthalten ist. Mit dem Angriffe auf ihn V. 1553. hat es eine andre Bewandtnifs. Was also der Herold berichtet, ist eigentlich dies, dafs das V. 524 fg. angedeutete und im Obigen erklärte politische Verhältnifs einen Umschwung genommen habe und an die Stelle des Übergewichts der Spartaner das der Athenienser in allen abhängigen Staaten Griechenlands getreten sei. Auf welche Zeit der Scholiast zu dem

(1) Vergl. *Athen.* VI, *p.* 242, *b.* fg. und besonders das Fragment aus dem Odysseus des Anaxandrides. *p.* 243, *c*: Ὑμεῖς γὰρ ἀλλήλους ἀεὶ χλευάζετε κ.τ.λ.

(2) Wyttenbach zu *Plutarch. Moral. p.* 244 fg.

(3) *Plutarch. Alcib.* 17. *Nic.* 13.

ἐλαχωνομάνουν V. 1281. seine Bemerkung: Τοῦτο δὲ εἶπε διὰ τὸ ὑπερέχειν τους Λάκωνας τῷ πολέμῳ τότε, bezogen habe, ist zweifelhaft, aber aus einer richtigen Deutung der Stelle nach den politischen Verhältnissen ist sie hervorgegangen. Allein der Fiction nach ist die neue Herrschaft der Vögel das Weltregiment über alle Menschen und erhaben über die Götter, und hierin eben liegt die Verschwisterung der philosophischen, auf das Innere, das Prinzip, gehenden Bedeutung des Stücks mit der auf die äufsern Verhältnisse gerichteten politischen. Wenn also der Herold V. 1278. den Peisthetairos versichert, er wisse nicht, in wie grofser Ehre er bei den Menschen stehe, und wie viel Liebhaber die von ihm gegründete luftige (V. 1277.) Stadt gewonnen habe, und wenn er eine Menge die Aufnahme in dieselbe begehrender Ankömmlinge meldet, so wird damit zugleich die eingerifsne Liebhaberei für die Sophistik und die Ausbreitung ihres Prinzips und Wesens angekündigt. Und wenn derselbe den Gründer jener Stadt selbst wiederholentlich wegen seiner Weisheit und seines geglätteten Wesens (V. 1271. 1272. 1274.) lobpreiset, so wird hiermit offenbar der Sophist persiflirt, welcher in Peisthetairos steckt, den Aristophanes als Vereinigungspunct beider mit einander verschmolzenen Tendenzen seines Drama wirken läfst. Die Unerschöpflichkeit des Herolds in preisender Begrüfsung des Gefeierten, worin er nicht zu Athem kommen kann, und von Diesem selbst das Gebot inne zu halten erbitten mufs, die Allgemeinheit des durch alle Welt erschollenen Ruhmes des Peisthetairos und der ihm im Namen aller Völker (οἱ πάντες λεῳ V. 1275.) dargebrachte Ehrenkranz sind fein und treffend gewählte Züge, die damit geschmeichelte Eitelkeit des Sophisten lächerlich zu machen und zielen ganz besonders auf Gorgias, dem kein Sophist damals an weitverbreitetem Rufe gleich stand, der grofse Verherrlichung in Griechenland schon genossen hatte, und dem die gröfste, sein goldnes Bildnifs in Delphoi, noch bevorstand. Es scheint beinah, Aristophanes hätte schon geahnet, dafs es zu einer solchen Auszeichnung mit ihm noch kommen würde.

Gleich nach der Meldung des Herolds erscheinen auch Proben der der Stadt zuströmenden Menschengattung. Wie der Chor(1) V. 1332 fg.

---

(1) In dessen Antistrophe V. 1325. will Porson πτερύγων für πτερῶν. Dies verbieten aber V. 1306. 1307. 1310. 1311. 1330. u. a. m. Überdem müfste in der Strophe V. 1313. τάνδε πόλιν gelesen werden für τὰν πόλιν.

Digitized by Google

die Federn für Singvögel, für Raubvögel — denn das sind die *μαντικοί* — und für Seevögel hat sondern und zurechtlegen lassen, so werden vorgeführt ein Vaterschläger, der, angelockt durch die Bekanntmachung V. 767 fg., ein Adler werden will, ein Muster von Sängern in der Person des so oft von Aristophanes durchgezognen Dithyrambikers Kinesias (V. 1372 fg.), der eine Nachtigall werden will (V. 1380 fg.), und ein junger Sykophant (V. 1410 fg.), der zwar auch Federn eines Raubvogels, eines Habichts oder Falken, wünscht (V. 1454.), aber um schnell übers Meer zu Städten und Inseln und dann wieder nach der Stadt hin und her zu fliegen (V. 1424 fg. 1454 fg.), und durch Händelmacherei und Angeberei die Unterthanen (*ξένους*) desto leichter zu chikaniren und zu plündern. Das sind nun alles Menschen, welche durch ihr ganzes von der sophistischen Bildung durchdrungenes Wesen (1) der gleichen Natur des Unternehmens verwandt und dafür enthusiasmirt sind, und sich davon Vortheil versprechen, junge Leute von denen, welche Plutarch und Diodor in oben bereits angeführten Stellen *νέους — ταῖς ἐλπίσιν ἐπηρμένους* und *μεμετεωρισμένους* nennen in Übereinstimmung der Ausdrücke mit V. 1447 fg. *Ὑπὸ γὰρ λόγων ὁ νοῦς τε μετεωρίζεται Ἐπαίρεταί τ' ἄνθρωπος.* Zugleich sind diese Personen, und vor Allen der Sykophant, mit den früher schon eingeführten, dem Geometer, dem Episkopen und Psephismatopolen, Proben des Gelichters, mit welchem die atheniensische Oberherrschaft, gelingt das Unternehmen, die Welt reichlich segnen wird. In der Art, wie Aristophanes sie behandeln läfst, tritt er augenscheinlich einige Male mit seiner eignen Ansicht hervor. Dem Vaterschläger, den er noch nicht für unverbesserlich hält, räth er, den Vater nicht zu schlagen (V. 1364.), da auch die Vögel nur so lange sie klein wären auf ihre Väter losschlügen, sobald sie aber flügg geworden, ihre Väter, nach alten Gesetzen (2), wieder

(1) Ueber die Wolken S. 25 fg. und S. 29. Vergl., was die Dichter betrifft, noch *Pac.* 827. mit den Commentatoren.

(2) Was hier erwähnt wird von den alten Gesetzen der Störche, verbunden mit dem Fragment aus Aristophanes *Πλαγγοῖς* in den Scholien zu *Vesp.* 1277. und verglichen mit *Nubb.* 1325 fg. 1355 fg. und *Vesp.* 1038 fg. läfst auf den pädagogisch-politischen Inhalt der *Πλαγγῶν* schliefsen. In den angeführten Scholien ist aber für *Ἁρμόδιος* zu lesen *Ἡρόδικος*, denn Herodikos, nicht aber Harmodios, hatte ein aus mehreren Büchern bestehendes Werk *Κωμῳδούμενοι* oder *Κωμῳδούμενα* geschrieben. *Athen.* XIII, *p.* 586, *a.* und *p.* 591, *c.* und Schweighaeuser im *Index auctorum.* *Ἁρμόδιος* ist aus dem eben vorhergegangenen *Ἁρμόδιος* des Fragments entstanden.

Digitized by Google

ernährten (V. 1354.), und, anstatt über das Meer zu fliegen (V. 1338.), lieber an die thrakische Grenze in den Krieg zu ziehn (V. 1368.), wo nehmlich mehrere bedeutende von den Atheniensern abgefallene Städte, darunter das wichtige Amphipolis (1), noch nicht wieder bezwungen waren. Dieser letzte Rath ist ganz im Geiste des Nikias ertheilt, der auch den Atheniensern zuredete (2), anstatt das neue mifsliche Unternehmen nach Sikelien zu wagen, ihren gegenwärtigen Besitz zu sichern und die abgefallnen Gegenden Thrakiens sich wieder zu unterwerfen. Auch die Verspottung des Kinesias und die schmähliche Abfertigung des verstockten Sykophanten sind nicht aus dem Charakter des Peisthetairos, sondern des Dichters, entsprungen. Dies ein Hinausfallen aus der Rolle und Inconsequenz zu nennen würde eine sehr oberflächliche Einsicht in das Wesen der alten Komödie verrathen, in welcher die vielfache Verflechtung der Dichtung mit der Wirklichkeit theils ein Aussprechen von Anspielungen und Witzen durch Personen, aus deren Charakter sie nicht gerade entspringen, theils ein Dazwischenreden und Einmischen des Dichters selbst durch seine Personen wohl gestattet. Bei Aristophanes tritt das Letztere überall ein wo sein Ernst sich gegen seine Ironie nicht länger halten kann, durch welchen Gegensatz denn diese als solche desto deutlicher zu erkennen gegeben und selbst wieder ironisirt wird. Aufser ähnlichen mindern Fällen, deren einige auch im Obigen schon bemerkt sind, denke man nur an den Dionysos in den Fröschen, welcher, ein leidenschaftlicher Verehrer des Euripides und aller Schlaffheit, und in der ersten Hälfte des Drama offenbar Repräsentant der entarteten Tragödie, auf einmal sich in ihren ächten Geist erhebt und wie Aristophanes selbst zu sprechen und zu urtheilen anfängt, ohne dafs man eben sieht, wodurch er bekehrt und zu besserer Einsicht gelangt wäre. Bei dem Allem wird auch hier wieder dem Sophisten und seiner Weisheit Weihrauch gestreut (V. 1401 χαρίεντα γ' ὦ πρεσβῦτ' ἐσοφίσω καὶ σοφά).

Bei den Menschen ist nun die Herrschaft der Vögel hergestellt und das Ansehn des Peisthetairos als des klugen Erfinders des darauf berechneten Unternehmens allgemein verbreitet. Es kommt aber in der Handlung Alles darauf an, wie dieses gegen die Götter gelingt, ohne deren Demüthi-

(1) *Thucyd.* IV, 108.

(2) *Thucyd.* VI, 10.

Digitized by Google

gung die Herrschaft der Vögel auch über die Menschen nicht fest steht. Der weitre Verlauf kann daher nur den Erfolg in Beziehung auf Jene entwickeln, und dieser schreitet fort indem ein vermummter Verräther heranschleicht (V. 1494 fg.), welcher dem Peisthetairos von dem schlechten Stande der Sachen bei den Göttern Kunde giebt. Hungersnoth ist bei ihnen eingetreten, seit die Menschen ihnen nicht mehr opfern und auch kein Opferduft mehr zu ihnen durchdringen kann (V. 1515 fg.), innerer Krieg droht darüber unter ihnen auszubrechen, und, um die Noth zu endigen, sind sie Willens, Gesandte zu Abschliefsung eines gütlichen Vertrags an Peisthetairos zu schicken (V. 1531 fg.), dem der Parteigänger räth, sich auf nichts einzulassen, wenn Zeus nicht den Vögeln das Scepter wieder abtrete, dem Peisthetairos aber die Basileia zur Frau gebe. Die Person des Prometheus ist zu dieser Rolle sehr passend gewählt, in Beziehung sowohl auf die feine vorbedächtige Umsicht, die in ihr wie in seinem Namen ausgedrückt ist (V. 1511.), als auch auf seine mythischen Umtriebe mit den Menschen beim Feuerraube (V. 1545 fg.), und es ist auch schon anderwärts (1) bemerkt worden, dafs seine Vorstellung bei Aristophanes eine Karikatur des Prometheus in dem Satyrspiele des Aischylos, welches diesen Feuerraub zum Gegenstande hatte, zu sein scheine. Dies wäre für das äufsre Verständnifs der Rolle und der Scene hinlänglich. Allein Aristophanes hatte zu jener viele nähere Vorbilder in der Geschichte seiner Zeit, da in dem Peloponnesischen Kriege keine Belagerung, kein Überfall u. dgl., von dem Überfalle von Plataiai durch die Thebaner an bis zur Einnahme von Athen durch die Spartaner, vorkommt, wobei nicht aristokratische oder demokratische Factionisten, nach Verschiedenheit der Verhältnisse, im Innern — *οἱ ξυμπράσσοντες, οἱ φίλοι τῶν ἔξω, οἱ προδιδόντες* häufig bei Thukydides — es mit den Angreifenden gehalten, ihnen die Lage und Pläne der Gegenpartei verrathen, die Mittel und Wege zur Einnahme gezeigt, und sich so für beide Fälle zu decken gesucht, und wo nicht oft auch solche *στασιάζοντες*, wie hier die Triballischen Götter (V. 1520 fg.), dergleichen Verkehr erleichtert und die Übergabe bewirkt hätten. Dieser allgemeine Gang der Sachen leitete den Dichter von selbst darauf, auch die Handlung des von ihm vorgestellten Unternehmens einer grofsen Um-

(1) In meiner Abhandlung über den historischen Charakter des Drama. Abh. d. Akad. d. Wiss. v. J. 1825, hist. philol. Kl. S. 121.

Digitized by Google

schliefsung und Belagerung, deren wahre Beschaffenheit, dafs sie nehmlich in einer Blockade zur See bestehe, er auch hier durch die Forderung der Triballischen Götter, Zeus solle die Wiedereröffnung der Häfen (*τάμπόρι' ἀνεῳγμένα* V. 1523.) bewirken, andeutet, mittelst eines ähnlichen Einverständnisses fortzuführen, welches indefs, der Absicht des Drama gemäfs, eine eigne Richtung nimmt. Vorher nehmlich hatte Peisthetairos die Vögel dadurch geködert, dafs er ihnen vorstellte, ihnen gebühre die Herrschaft (*Βασιλεία* V. 467. 549.), und als Zweck seines Projects angegeben, die Vögel wieder zu Königen zu machen (V. 562. 568.). Jetzt aber, wo er ihre Angelegenheiten ganz in seiner Hand hat, wird ihm von dem schlauen Achselträger mit bestimmter Unterscheidung, der Rath gegeben, den Vögeln das Scepter, für sich selbst aber die Basileia zur Frau (V. 1535. *Τὸ σκῆπτρον — τοῖσιν ὄρνισιν — καὶ τὴν Βασιλείαν σοὶ γυναῖκ' ἔχειν*) von Zeus, dem Könige der Götter, von welchem nach Homeros alle Herrschergewalt ausgeht, auszubedingen. Und, um den Sinn des Letztern nicht im Dunkeln zu lassen, wird die Basileia als die Verweserin alles dessen, wodurch die Demokratie in Athen regiert wurde (V. 1538 *τὸν κεραυνὸν τοῦ Διὸς* s. weiter unten), was ihr Noth that (V. 1539 *τὴν εὐβουλίαν, τὴν εὐνομίαν, τὴν σωφροσύνην*), des Grundes ihrer Macht (*τὰ νεώρια*), der Finanzen und des Dikastenlohnes (*τὸν κωλακρέτην, τὰ τριώβολα*) und, wie mit komischer Erweiterung(1) in Hinsicht auf den Hergang bei Volksversammlungen(2) hinzugesetzt wird, auch des Gezänks (*τὴν λοιδορίαν* V. 1541), kurz als Inbegriff des Wesens und der Macht des atheniensischen Staats (V. 1543.) erklärt(3). Der Sinn des dem Peisthetairos ertheilten Raths ist also, seinem Vögelstaate das äufsre Zeichen der Herrschaft über die Menschen zu lassen, die wahre Gewalt in diesem Staate aber sich selbst zu verschaffen, und was von dem Wesen und dem Umfange dieser Gewalt gesagt wird, ist alles auf die atheniensische

(1) *Schol.* zu V. 1541. *Εἰς αὔξησιν δὲ τῆς κωμῳδίας τοῦτό φησι.*

(2) *Eccles.* 142. *Καὶ λοιδοροῦνταί γ' ὥσπερ ἐμπεπικότες.*

(3) Der Sinn kommt ganz auf den Inhalt eines Fragments des Telekleides bei *Plutarch. Pericl.* 16. heraus, in welchem dieser Komiker sagt, die Athenienser hätten dem Perikles übergeben

Πόλεών τε φόρους αὐτάς τε πόλεις, τὰς μὲν δεῖν τὰς δ' ἀναλύειν,
Λαΐνα τείχη τὰ μὲν οἰκοδομεῖν, τὰ δὲ αὐτὰ πάλιν καταβάλλειν,
Σπονδὰς, δύναμιν, κράτος, εἰρήνην, πλοῦτόν τ' εὐδαιμονίαν τε.

Digitized by Google

Verfassung bezüglich. Daraus geht klar hervor, dafs hier auch die Beziehung der Handlung auf Athen und atheniensische Verhältnisse fortschreitet, und Aristophanes anfängt, die Richtung zu entfalten, welche dem sikelischen Unternehmen in seinem weitern Fortgange gegeben werden könnte. Den Grund dieser Richtung entnahm er aus Alkibiades Gesinnung, aus dessen Verhältnissen und aus der öffentlichen Meinung über ihn. Dafs Alkibiades antidemokratischer Gesinnung und des Strebens nach Alleinherrschaft verdächtig war, ist schon oben gezeigt worden. Es ist aber hier noch zuzufügen, dafs dies Streben als in bestimmter näherer Verbindung mit den Lakedaimoniern stehend betrachtet wurde. Denn in Alkibiades Geschlechte war alte Gastfreundschaft mit dem Hause des Ephoren Endios in Sparta, woher er selbst den Lakonischen Namen Alkibiades, wie schon sein Grofsvater, erhalten hatte(1). Dafs ihn eine lakedaimonische Amme Namens Amykla gesäugt(2), mag keine andre Ursach, als weshalb dergleichen Säugerinnen überhaupt in Athen gesucht wurden, ihre Gesundheit, Derbheit und gute Nahrung, gehabt haben, allein unter den übrigen Umständen mit diesen in Zusammenhang von seinen Gegnern gestellt sein. Sein Grofsvater hatte die Proxenie in Sparta zwar aufgekündigt, er selbst aber durch Pflege der auf der Insel Sphakteria gefangenen Spartaner ihre Erneuerung einzuleiten gesucht(3), und wenn er nachher den Erfolg der spartanischen Gesandtschaft in Athen wegen eines abzuschliefsenden Bündnisses vereitelte, so geschah dies hauptsächlich nur aus Eifersucht gegen Nikias und gekränkter Eitelkeit(4). Dies Alles konnte wohl den Verdacht erregen, dafs er die antidemokratischen Pläne, welche man ihm wegen seines gesammten Benehmens ohnehin zuschrieb, mit Hülfe der den Aristokratismus begünstigenden Lakedaimonier auszuführen beabsichtige. Als deswegen gerade zu der Zeit, wo gegen ihn wegen der Hermenverstümmelung und der Mysterienentweihung Alles in der gröfsten Aufregung war, kurz vor Aussendung der Salaminia nach ihm, ein nicht beträchtlicher spartanischer Heerhaufe bis an den Isthmos vorrückte, so glaubte man, dies sei auf seinen

(1) *Thucyd.* VIII, 6. und dazu die Commentatoren.

(2) *Plutarch. Alcib.* 1. *Schol. in Platon. p.* 388. *Bekker.*

(3) *Thucyd.* V, 43. VI, 89.

(4) *Thucyd.* V, 43 fg.

Digitized by Google

Betrieb und verabredeter Maafsen geschehn, um ihm und seinen Mitverschwornen zum Umsturz der Verfassung in Athen behülflich zu sein (1). Später, nach seiner Entweichung, hatten ihn wirklich die Lakedaimonier selbst nach Sparta berufen (2). Es war also nicht undenkbar, dafs Alkibiades, bis ans Ziel seiner Pläne bei dem sikelischen Unternehmen gelangt, seine Einverständnisse in Sparta hätte benutzen können, die Demokratie in seiner Vaterstadt zu stürzen und sich selbst als Machthaber in derselben aufzuwerfen und zu befestigen. Athen wäre dann zwar der dominirende Staat in Griechenland, er selbst aber Tyrann (V. 1508.) von Athen, und sonach Beherrscher von ganz Hellas, geworden. Es wäre in Athen etwa dasselbe Verhältnifs, welches unter Peisistratos und seinen Söhnen in Hinsicht auf die Solonische Verfassung bestand, eingetreten, Alles förmlich in seinem Gange, der Demos dem Scheine nach der Monarch von Hellas, wie er in den Rittern V. 1330 begrüfst wird, geblieben, allein unter Alkibiades gewaltiger Hand und seinem Willen unterworfen, so wie es V. 1538-1543 angedeutet wird. Diese mögliche und nicht unwahrscheinliche Wendung des zu seinem Endziele gediehenen sikelischen Unternehmens ist es nun, welche Aristophanes den Atheniensern vorbildet, wobei denn wohl niemand in Ansehung der Scene mit dem Prometheus denken wird, es sei so gemeint, dafs Alles, was Dieser dem Peisthetairos räth, dem Alkibiades erst von seinen lakedaimonischen Freunden an die Hand gegeben werden solle. Dessen bedurfte es wahrlich nicht. Alle die herrschsüchtigen Gedanken und Anschläge lagen dem Wesen nach in Alkibiades selbst, und mufsten schon nach den Umständen sich näher entwickeln und gestalten. Hier im Drama nur erhalten sie von der entgegengesetzten Seite her ihre volle Äufserung, und erscheinen als Rath eines Andern, den Peisthetairos sich aneignet und befolgt. War aber Alkibiades glücklich bis an das letzte Stadium seines Unternehmens gelangt, so stand er wirklich da, wo Peisthetairos in der Scene mit Prometheus steht. Er hatte dann die Herrschaft der Athenienser in der That schon wiederhergestellt, der glänzende Erfolg hatte seinen Einfluſs und seine Macht im Staate, so wie sein Ansehn unter den abhängigen Staaten, schon hoch erhoben, einen gütlichen Vertrag mit ihm zogen alsdann die

(1) *Thucyd.* VI, 61.

(2) *Thucyd.* VI, 88.

Digitized by Google

Lakedaimonier einem Vernichtungskriege aller Wahrscheinlichkeit nach vor, und mit ihnen sich auf die Bedingung zu einigen, dafs sie die Hegemonie der Athenienser anerkannten, ihm selbst aber zu Erlangung der vollen Obergewalt in Athen behülflich waren und sie ihm sicherten, lag dann auch, zumal bei dem ohnehin aristokratischen System der Spartaner, wenigstens nicht aufser dem Gebiete der Möglichkeit. Dabei leisteten dann so gute Freunde unter Diesen, wie hier Prometheus, den auch Peisthetairos gleich nach seiner Enthüllung als solchen erkennt (V. 1504.), ihre Dienste.

Die von Prometheus angekündigten Abgeordneten der Götter erscheinen auch bald nach seiner Entfernung (V. 1565 fg.). Es sind Poseidon, Herakles und ein Triballischer Gott. Sie kommen mit Vollmacht wegen Einstellung der Feindseligkeiten und Aufhebung der Blockade (V. 1532. 1577. 1588. 1595.). Wie grimmig auch Herakles sich anläfst (V. 1545 fg.), so wird er doch, von Peisthetairos gleich bei seiner schwachen Seite gefafst (V. 1579 fg.), sehr bald mildern Sinnes (V. 1587 fg.), und die Aussicht auf eine gute Mahlzeit (V. 1602.) lockt ihn, den immer hungrigen und jetzt ausgehungerten (V. 1604. 1691.), die Anträge des Peisthetairos wegen Zurückgabe des Scepters an die Vögel (V. 1600.) ohne Weiters zu genehmigen, da hingegen Poseidon erst, nachdem ihm die Vortheile davon auch für die Götter einleuchtend gemacht sind (V. 1606 fg.), zustimmt. (V. 1614.). Dieser Theil des Vertrags kommt indefs durch Einwilligung aller drei Abgesandten leicht zu Stande (V. 1631.). Gröfsere Schwierigkeit verursacht die zweite Bedingung, die Basileia dem Peisthetairos zur Frau zu übergeben (V. 1634.), welche, als Diesen persönlich betreffend, hier noch bestimmter, als oben, von der erstern Bedingung getrennt und besonders verhandelt wird. Auch hier ist Herakles wieder, durch das zubereitete Essen gereizt (V. 1637 fg.), gleich bereitwillig, und nur die Vorstellung des die Forderung entschieden ablehnenden (V. 1635.) Poseidon, dafs sie seinem eignen Vortheile zuwider sei (V. 1641 fg.), versetzt ihn in einiges Schwanken, das aber Peisthetairos bald wegzuräsonniren weifs (V. 1646-1670.)(1). Die Verheifsung augenblicklichen Gewinns (V. 1672 fg.) entscheidet ihn vollends, und, da auch der Triballer beitritt (V. 1677 fg.), Poseidon aber nun seiner anfäng-

(1) Hier ist V. 1671. *αἰκίαν βλέπων* nicht „wie einer, der Schläge austheilen will," sondern „wie einer, der Schläge bekommen hat."

Digitized by Google

lich verneinenden (V. 1676.) Stimme sich begiebt (V. 1683 fg.), so ist auch diese Bedingung erlangt und der Vertrag abgeschlossen (V. 1685.). Peisthetairos zieht darauf, von Herakles aufgefordert (V. 1686 fg.), mit den Gesandten in den bis jetzt belagerten Göttersitz, um die Erfüllung des Vertrags zu verwirklichen und das Scepter und die Basileia in Empfang zu nehmen.

Die Personen der zu dieser Verhandlung Bevollmächtigten sind von Wichtigkeit, und wer die Vögel verstehn will mufs wohl fragen, weshalb ihr Dichter gerade den Herakles, den Poseidon und einen Triballischen Gott dazu gewählt hat. Von dem bis jetzt in Erklärung des Drama entwickelten Gesichtspuncte aus findet sich bald Aufklärung hierüber. Es repräsentiren nehmlich jene drei Gesandten die Lakedaimonier mit ihren Hauptbundesgenossen, gegen welche das in den Vögeln komödirte Unternehmen gerichtet sein soll. Herakles, der dorische Nationalheros, Stammvater der Spartanischen Könige, in welchem die Peloponnesier und die Boiotier sich vereinigen(1), kann Beide, also auch die Thebaner, die mit den Peloponnesiern, bei der damaligen Lage der Sachen, standen und fielen, vertreten, und erscheint hier auf ähnliche Weise sinnbildlich, wie es nicht unwahrscheinlich ist, dafs die Darstellung seiner Thaten mit denen des Theseus zusammen an dem von dem lakonisirenden Kimon erbaueten Theseion symbolisch war, und in der Verbindung der beiden Nationalheroën die Eintracht des jonischen und des dorischen Stammes bezeichnen sollte(2). Seine Gefräfsigkeit, von welcher es dahin gestellt bleiben mag, ob sie in frühern Geschichten von der Person des Herakles gegründet(3), oder nicht vielmehr von dem gesunden Appetit seiner Boiotischen Verwandten auf ihn

(1) Müller Geschichten Hellenischer Stämme Th. 2, S. 429 fg. und 441 fg.

(2) Dies ist Kruse's Ansicht in der Hellas Th. 2, S. 117. Es liefse sich die Verbindung beider Heroën zwar auch noch anders erklären, da ihre Geschichten mit einander verflochten sind, ihre Thaten Aehnlichkeit unter einander haben, Plutarch sogar den Herakles immer als das Musterbild vorstellt, welchem Theseus nachgeeifert habe. Allein für jene Ansicht entscheidet der Lakonismus dos Kimon, welchem die angenommene Absicht bei der Verbindung beider Heroën ganz angemessen ist. Mit derselben Symbolik stellt auch *Aristides Panath. Opp.* I, *p.* 486. die Freundschaft des Herakles und Theseus den beiderseitigen Stammverwandten als Muster der Nachahmung auf.

(3) Müller a. a. O. S. 456.

Digitized by Google

übergetragen ist, die aber auf jeden Fall ein häufig benutzter, und zwar für die Komödie ganz geeigneter, von der Tragödie jedoch wohl, auch in der Erzählung, entfernt zu haltender(1), Gegenstand des Nationalspottes war(2), ist hier als dramatisches Motiv für den Ausgang der Sache, ganz anders also, wie bei andern von Aristophanes im Frieden V. 741. getadelten Komikern die Ἡρακλεῖς μάττοντες, trefflich benutzt. Poseidon ist Repräsentant, wie Herakles der zu Lande mächtigen, so der seefahrenden unter den Peloponnesischen Bundesgenossen, vornehmlich, als Vorsteher der isthmischen Spiele, der Korinthier, und es ist bemerkenswerth, wie mit deren Verhalten im Peloponnesischen Kriege sein Benehmen in dieser Scene übereinstimmt. Denn gleichwie die Korinthier gegen die Athenienser immer heftiger waren, als selbst die Lakedaimonier, Diese zum Kriege gar aufreizten, nachher dem Frieden des Nikias nicht beitraten, später auch wieder die Lakedaimonier zur Erneuerung des Kriegs bereden halfen, gerade so ist Poseidon schon schwieriger wegen Abtretung des Scepters, der Übergabe der Basileia aber ganz entgegen, und schweigt am Ende nur dazu, weil die beiden Andern ihn überstimmt hatten. Dafs unter den barbarischen Göttern (V. 1520. 1525.) die oberhalb im Norden Griechenlands wohnenden barbarischen Völker zu verstehn sind, geht deutlich aus dem ἄνωθεν V. 1526. und ἄνω V. 1533. hervor, womit auf diese Lage angespielt wird(3). Die Triballer, ein mächtiges Volk im Westen der Odrysen(4), hatten den mit Athen verbundnen(5) König der Letztern, Sitalkes, besiegt und getödtet(6), wenn auch nicht im Bündnifs, doch gewifs zum Vortheil der Lakedaimonier, deren Ansehn in jenen Gegenden durch Brasidas sehr gestiegen war, und die Illyrier, deren V. 1521. auch, obwohl nur vergleichungsweise, gedacht wird, hatten den makedonischen König Perdikkas, den Freund der Athenienser, verlassen und waren zu dem Heere des Brasidas gestofsen(7).

(1) Dafs ich *Eurip. Alcest.* 757 fg. *ed. Herm.* meine, bedarf kaum der Erinnerung.

(2) S. die Commentatoren zu *Vesp.* 60. Welcker zu der Übersetzung der Frösche S. 143.

(3) *Schol.* zu V. 1562. Ἀνωτέρω δέ φησιν αὐτοὺς οἰκεῖν ὡς τῶν Ἑλλήνων ἀνωτέρω οἰκοῦσι καὶ πορρωτέρω οἱ Βάρβαροι.

(4) *Thucyd.* II, 96. Vergl. Poppo *Proleg. in Thucyd.* I, 2. *p.* 406 fg.

(5) *Thucyd.* II, 29. 95 fg. *Aristoph. Acharn.* 141 fg. und Elmsley zu V. 145.

(6) *Thucyd.* IV, 101.

(7) *Thucyd.* IV, 124. 125.

Digitized by Google

Ein theils mit den Lakedaimoniern befreundetes, theils wenigstens den Atheniensern entgegengesetztes, Verhältnifs jener Völkerschaften hatte also früher schon Statt gefunden, und so war Grund vorhanden, auch sie mit zu den belagerten Göttern zu rechnen und sie τἀμπόρι' ἀνεῳγμένα (V. 1553.) fordern zu lassen, da sie ebenfalls durch die Sperre des Meers abgeschnitten und der Zufuhr beraubt wurden, und so zu einer στάσις, einem Abfalle von ihren Peloponneschen Freunden, genöthigt werden konnten. Der sie vertretende Gott ist indefs den beiden andern, dem Verhältnifs gemäfs, als der unbedeutendste, und mehr als komischePerson zugesellt, und wahrscheinlich mit deswegen der Triballer genannt, weil schon mit diesem Namen eine, wohl mehr auf die Rohheit des Volks (1), als auf Wortspiel mit Τριβαλλός gegründete, lächerliche Vorstellung in Athen verbunden wurde (2). Durch diese Drei aber werden die mit den Lakedaimoniern zusammen und gegen die Athenienser haltenden Völker des griechischen und angrenzenden Festlandes vollständig dargestellt. Die Wahl der Abgesandten hat also im Zusammenhange mit dem eigentlichen Gegenstande des Drama eine gewisse Nothwendigkeit, wogegen sie aufser demselben zufällig und willkührlich erscheint. Herakles tritt dabei freilich als dorischer Stammheros auf, ist aber augenscheinlich mehr in Beziehung auf die Thebaner und die Boiotier überhaupt, als auf die Spartaner selbst, gedacht und gehalten. Dies geht schon aus seiner boiotischen Gefräfsigkeit hervor. Nicht minder aus seiner, von

(1) *Isocr. Panath. p.* 380. auch *de Pac. p.* 227. *Bekker.*

(2) *Photius Lex. v.* Τριβαλλοί. In der von ihm angeführten Stelle des *Demosthenes adv. Conon. p.* 1379. *Bekker* wird erwähnt, dafs gewisse ungeschlachte und rohe Menschen in ihrer Jugend den Zunamen Triballer gehabt hätten. Ueber die Sprache des Triballers ist noch Einiges zu bemerken. Sie zu erklären hat kein anderes Interesse als das des vollständigern Verständnisses aller komischen Gedanken des Dichters, so wie sie sein Publicum gewifs verstand. Was der Triballer V. 1572. spricht: Ἔξεις ἀτρέμας; sind gute griechische Worte; und dafs V. 1678 fg. Καλάνι κόρανναι u. s. w. absichtlich corrumpirtes Griechisch sei, ist ihm gleich anzusehn. Nichts anders wird also auch wohl V. 1615. Ναβαισατρεῦ und V. 1628. Σαννάκα βακταριπρούσια sein. Das letzte Wort ist offenbar zusammengesetzt aus βακτάριον und προύω und soll der Infinitiv, σαῦνα aber schwerlich etwas anders, als σὺ, und κἀ als καὶ, sein. Für den Doppellaut αυ scheint der Triballer eine Vorliebe zu haben, da dies αυ auch κόρανναι und βασιλιναῦ verlängert. So wäre also die Phrase s. v. a.: Σὺ καὶ βακταριπρούσαι sc. δοκεῖ μοι aus der Frage des Herakles: Ὁ Τριβαλλός, σὺμοί ζειν δοκεῖ σοι; worauf Jenes: Dir gar mit dem Stocke eins zu versetzen beliebt mir! eine passende Antwort ist. Mit einem βακτήριον versehn mufs man sich aber den Triballer denken. Ναβαισατρεῦ

Peisthetairos hier zu Widerlegung der Vorstellung, womit Poseidon ihn zu übertölpeln suchte, geltend gemachten *νοθεία*, welche sich eben an seine thebanische Herkunft anknüpft. Auf diese ist schon V. 558. ein vorbereitender Wink eingeflochten, und die Dichtung greift hierin sehr gut in sich zusammen. Dasselbe gilt von der bald darauf folgenden Erwähnung des Poseidon und Herakles (V. 566 fg.), welche gewiſs nicht ohne Absicht geschieht, da Beide in gleicher Bedeutung nachher auftreten, wogegen wenig darauf ankommt, ob dort auch Aphrodite für einen bestimmten Staat, etwa für Kypros, welches jedoch zu wenig mächtig war, oder ob sie bloſs zur Vermehrung der Beispiele genannt ist. Zeus aber steht überall im Hintergrunde, als Haupt der Götter, von welchem das Scepter und die Basileia gefordert werden (V. 554. 1535 fg. 1600. 1634 fg.), mit Beziehung auf Sparta selbst, sei es nun, daſs der Dichter hiebei allein die Stellung der Lakedaimonier, als des anführenden Staates im Peloponnesischen Bunde, im Auge hat, oder auch um des besondern Verhältnisses des Zeus, als Vaters des Herakles, zu den spartanischen Königen willen, dessentwegen auch immer die beiden Könige der Lakedaimonier Priesterschaften des Zeus, der eine des sogar *Λακεδαίμων* genannten *Ζεύς*, der andre des *Ζεὺς οὐράνιος*, verwalteten (¹).

Was das Einzelne betrifft, so ist Peisthetairos Behauptung (V. 1596.) gegen die Abgeordneten der Götter, die Vögel hätten noch niemals Krieg

---

V. 1615. scheint auch aus zwei Wörtern zu bestehn, *ναβαῖσα*, welches, wie *βακταρικροῦσα*, der Infinitiv sein soll für *ἀναβαίνειν*, und *τρεῦ* für *τρεῖς*. Der Infinitiv hängt auch ab von der Frage des Poseidon: *Τί δαὶ σὺ φῄς*; und die Antwort ist: Daſs wir drei Gesandten (*τρεῖς ὄντες ἡμεῖς* V. 1582.) wieder hinaufsteigen, nehmlich *εἰς τὸν οὐρανόν* (V. 1686.), ganz wie Poseidon V. 1636. sagte *ἀπίωμεν οἴκαδ' αὖθις*. Das Komische liegt mit darin, daſs dem Triballer immer die entgegengesetzte Meinung angedichtet wird, eben wie dem Pseudartabas in den Acharnern V. 108. und 102. Mit dessen Sprache hat es ganz dieselbe Bewandtniſs, wie mit der des Triballers. Der V. 104. *Οὐ λῆψι χρῦσο* u. s. w. ist offenbar kauderwelsches Griechisch. So wird es auch wohl der V. 100. seyn, welchen aus dem Persischen zu erklären man sich unnöthige Mühe gegeben hat. S. noch Wolf: Aus Aristophanes Acharnern *p.* 54. *Ἰαρταμὰν ἔξαρξ' ἀναπισσόναι σάτρα* soll wahrscheinlich nichts anders sein, als: *Ἦ μὴν τὸν Ἀρταξέρξην ἀναπεῖσαι σαθρόν* d. h. Fürwahr es ist eine faul klingende, oder unwahre, Sache mit der Ueberredung des Artaxerxes, nehmlich zum Geldgeben. Artaxerxes, welcher nur durch das eingeschobne *μὰν* unkenntlich gemacht ist, lebte noch, als die Acharner gegeben wurden, denn er starb Ol. 88, 4. *Thucyd.* IV, 50. *Diod.* XII, 64.

(¹) *Herodot.* VI, 56.

Digitized by Google

mit Diesen angefangen, den gewifs häufigen Expostulationen während des Peloponnesischen Kriegs, wer denselben zuerst angefangen habe, ob Athenienser oder Lakedaimonier (1), nachgesprochen, und seine Vorstellungen über den Vortheil, welchen eine Symmachie mit den Vögeln (V. 1610. Ἐὰν δὲ τοὺς ὄρνις ἔχητε συμμάχους) den Göttern gewähren würde (V. 1616. Ἕτερον νῦν ἔτι Ἀκούσαθ' ὅσον ὑμᾶς ἀγαθὸν ποιήσομεν) der von den spartanischen Abgesandten in Athen aufgestellten politischen Ansicht (2) dem Hauptgedanken nach sehr ähnlich, wie viel Gutes darin liege, wenn Athenienser und Lakedaimonier mit einander einig wären, indem alsdann die übrigen Griechen, als mindermächtig, sie aufs höchste ehren würden. Nur dafs hier an ein gleiches Verhältnifs beider Theile gedacht, in Peisthetairos Vortrage dagegen die Oberherrlichkeit der Athenienser beabsichtigt wird und deren Vortheile für die Lakedaimonier in dem Gewande der Allegorie des Stücks scherzhaft ausgeführt werden, in dem Sinne: Ihr Lakedaimonier sitzt in eurem Peloponnes eingeschlossen und könnt als Landmacht eure entfernten Bundesgenossen nicht abreichen; schliefst ihr aber mit uns Atheniensern eine Symmachie dergestalt, dafs wer euren Bund beschworen auch uns Atheniensern, als Inhabern der Hegemonie, schwören mufs, so können wir die Bundbrüchigen strafen (V. 1613.), die rückständigen Abgaben für euch beitreiben (V. 1621.), und das Doppelte zur Bufse durch unerwarteten Überfall der Säumigen euch verschaffen (V. 1625.). Auch Herakles Bemerkung V. 1591, wie die Beilegung des Kriegs beiden Theilen vortheilhaft sein würde, erinnert an eine ganz gleiche Äufserung der oben erwähnten spartanischen Gesandten (3). Dies Zusammentreffen, bei der Übereinstimmung aller übrigen Anzeigen, dafs über das Verhältnifs zwischen Athen und Sparta in diesem Drama die Frage sei, scheint nicht zufällig. Die Hauptbedingung des Peisthetairos bezieht sich aber auf seine eigne Person; wird diese nicht erfüllt, so beginnt der Vertilgungskrieg (ἱερὸς πόλεμος V. 556.), und die früher der Iris mitgegebne Drohung (V. 1246 fg.) wird ins Werk gesetzt. Was nun von ihm, wenn er die Herrschaft gewonnen hatte, zu erwarten stand, giebt

(1) *Thucyd.* IV, 20. Πολεμοῦνται μὲν γὰρ ἀσαφῶς ὁποτέρων ἀρξάντων.

(2) *Thucyd.* IV, 20. Καὶ ἐν τούτῳ τὰ ἐνόντα ἀγαθὰ σκοπεῖτε ὅτα εἰκὸς εἶναι· ἡμῶν γὰρ καὶ ὑμῶν ταὐτὰ λεγόντων τό γε ἄλλο Ἑλληνικὸν ἴστε ὅτι ὑποδεέστερον ὂν τὰ μέγιστα τιμήσει.

(3) *Thucyd.* a. a. O. Ἡμῖν δὲ καλῶς, εἴπερ ποτέ, ἔχει ἀμφοτέροις ἡ ξυναλλαγή.

Digitized by Google

das Versprechen zu erkennen, wodurch er V. 1672. den Herakles für sich gewinnt, er wolle Diesen zum Tyrannen einsetzen und ihn mit Vögelmilch, deren als des gröfsten Leckerbissen Aristophanes mehrmals erwähnt, speisen. Zu solchen Tyrannen, wie unter der Herrschaft des grofsen Königs im Persischen Reiche auch im Einzelnen bestanden, konnten in Griechenland dann ebenfalls von dem Oberherrn seine Mithelfer erhoben, und ihnen auch, wenn es darauf ankam, sogar atheniensisches Geld und Gut zum Lohne gegeben werden, eine bei einem thebanischen Aristokraten gut angebrachte Verheifsung! Dafs Peisthetairos V. 1584 fg. die von ihm zum Essen zugerichteten Vögel für antidemokratische mit dem Tode bestrafte ausgiebt, kann nicht als Widerspruch gegen die Entwickelung eines antidemokratischen Strebens in ihm betrachtet werden. Diese ist viel zu stark und klar im Ganzen, als dafs eine solche einzelne Äufserung sie aufzuheben vermöchte. Die letztere erklärt sich vielmehr recht gut als Anspielung des Aristophanes selbst auf die kurz vor Aufführung der Vögel geschehene Hinrichtung Mehrerer als Mitschuldiger des Alkibiades in den andern Verbrechen und in der Verschwörung gegen die Demokratie Angegebnen (1), gerade wie auch die frühere Erklärung des Euelpides V. 125. gegen die Aristokratie als Entgegnung des Aristophanes selbst auf den ihm gemachten Vorwurf des Aristokratismus richtig verstanden wird. In dem Munde des Peisthetairos und des Euelpides aber können beide Äufserungen nicht für wahr und unverstellt, sondern müssen ironisch genommen werden. Dramatisch ist, wie Peisthetairos selbst V. 1688 bemerkt, das Zusammenhauen der antidemokratischen Vögel eine recht gelegne Vorbereitung zu seinem Hochzeitschmause.

Für die Handlung ist jetzt nichts weiter übrig, als dafs Peisthetairos die Attribute der Herrschaft, welche vom Zeus in Empfang zu nehmen er in den Olymp gegangen ist, auch wirklich herabbringe und mit ihnen umgeben als Alleinherrscher in dem neuen Reiche der Vögel dargestellt werde. Dies geschieht auch nach kurzem Verweilen in der Schlufsscene. Denn in dieser erscheint, von einem vorauseilenden Freudeboten angekündigt (V. 1706 fg.), der vom Olymp zurückkehrende Peisthetairos, den man sich als Bräutigam auf einem Wagen, gleichwie den Zeus, mit dessen Hochzeitfeier die seine

(1) *Thucyd.* VI, 60.

Digitized by Google

verglichen wird (V. 1737 fg.) (1), heimziehend denken mufs, mit seinem Hochzeitgewande angethan (V. 1694.), in strahlendem Glanze (V. 1709 fg.), und von Opferrauch und Weihrauchdüften umwallt (V. 1715 fg.), seine jugendlich schöne (V. 1537. 1634. 1675. 1713. 1724.) Braut, die Basileia, zur Seite (V. 1713. 1753.), und in der Rechten schwingend den Donnerkeil des Zeus (V. 1714.), durch welchen er die Gewalt über Alles gewonnen hat (V. 1752.), als nunmehriger Tyrann (V. 1708.) des durch ihn hochbeglückten (V. 1707. 1725 fg.) Geschlechts der Vögel. Der Chor empfängt ihn mit einem Brautliede, wie es einst die Moiren sangen bei der Vermählung des Zeus und der Hera (V. 1731 fg.), welches er gnädig aufnimmt (V. 1743 fg.), und feiert dann auf sein Geheifs (V. 1744.) auch den feurigen Speer (V. 1749.), das geflügelte Geschofs (V. 1714.), womit Peisthetairos nun blitzend und donnernd die Erde erschüttre. Dieser ladet dann das ganze Volk der Befiederten zu seiner Hochzeit ein (V. 1755.), und, selbst die Braut vom Wagen schwingend, zieht er mit ihnen zum Schmause (V. 1759.). Eine Stadt, wie er zu suchen ausgegangen war, hat er nun, nicht gefunden, sondern selbst gegründet, ja er ist Herrscher in ihr, und eine Hochzeit, wozu Euelpides in der gesuchten idealischen Stadt täglich geladen zu werden wünschte (V. 129.), wird gröfser und bedeutender, als zu denken war, nun wirklich gefeiert.

Indem so diese, auch auf den Effect für das Auge wohl berechnete, Scene die Handlung in ihrer Allegorie aufs passendste schliefst, vollendet und besiegelt sie dieselbe, auf das Ganze noch Licht zurückwerfend, nicht minder in ihrer Bedeutung. Für diese ist aber nicht allein die dem Peisthetairos vermählte Basileia wichtig, sondern eben so sehr der von ihm geschwungene Donnerkeil des Zeus, den er mit der Basileia, der Verweserin dieses Kleinods (V. 1538.), empfangen hat, und statt des für die Vögel zurückgeforderten Scepters trägt, von welchem nicht mehr die Rede ist; ja der Sinn dieses Symbols greift noch tiefer in das Wesen der ganzen Handlung ein. Um ihn zu verstehn, mufs man sich aber erinnern, dafs Perikles, nach Einigen wegen seines hohen kräftigen Sinns, nach Andern wegen der Pracht, womit er die Stadt Athen schmückte, oder auch wegen seiner Allmacht in Staats- und Kriegssachen, von den Komikern aber auf jeden Fall

(1) *Schol.* Ἐπ' ὀχήματος γὰρ τὰς νύμφας ἄγουσιν.

Digitized by Google

wegen der Gewalt seiner Beredsamkeit (1), der Olympier genannt und seine Zunge mit einem Donnerkeile verglichen wurde, womit donnernd und blitzend er Griechenland beherrschte (2). Aristophanes selbst bestätigt dies, indem er in den Acharnern V. 530. den Dikaiopolis sagen läfst:

Ἐντεῦθεν ὀργῇ Περικλέης οὐλύμπιος
Ἤστραπτεν, ἐβρόντα, ξυνεκύκα τὴν Ἑλλάδα.

Es dürfte also schon deshalb nicht zu gewagt sein, in einem Stücke desselben Komikers, in dessen Handlung die Überredungskunst und ihre Erfolge ein so wesentlicher Gegenstand sind, den vom Chore besonders gefeierten goldnen Donnerkeil, welchen Peisthetairos hier schwingt, und womit er hinfort die Erde erschüttert, als jene in eine sinnbildliche Darstellung verwandelte Metapher der alten Komiker zu betrachten, und ihn für den symbolischen Ausdruck der Redegewalt zu erklären, wodurch Perikles schon Athen und Hellas regierte, und mittelst dessen Peisthetairos künftig die attische Vögelwelt beherrschen wird. Zu dieser Erklärung berechtigt aber noch besonders der unmittelbar vor dieser Scene eingelegte epodische Chorgesang (V. 1694-1705.). Dieser, in dem bedeutenden Momente, wo die bis dahin spielende Kunst den glänzendsten Erfolg bewirkt hat und sich nun anschickt, ihren Triumph zu feiern, einfallend, greift eben das in seinen Bauch hineinzüngelnde, mit der Zunge säende und erndtende, Feigen pflückende und Trauben lesende Geschlecht, mit namentlicher Ausstellung des Gorgias und Philippos — deren Bezeichnung als Barbaren von Abkunft, bei der eifrigen und günstigen Aufnahme, welche Gorgias in Athen gefunden hatte, auch allen durch das Stück zerstreuten Anspielungen auf das die Grundlage des Staats untergrabende Eindringen Fremder ins Bürgerthum (3)

---

(1) Διὰ τὴν δεινότητα τοῦ λόγου. *Diodor.* XII, 40.

(2) Die Hauptstelle ist *Plutarch. Pericl.* 8: Καίτοι τινὲς ἀπὸ τῆς ἐν τῇ πολιτείᾳ καὶ ταῖς στρατηγίαις δυνάμεως Ὀλύμπιον αὐτὸν προσαγορευθῆναι (λέγουσι) — — αἱ μέντοι κωμῳδίαι τῶν τότε διδασκάλων σπουδῇ τε πολλὰς καὶ μετὰ γέλωτος ἀφειμένων φωνὰς εἰς αὐτὸν ἐπὶ τῷ λόγῳ μάλιστα τὴν προσωνυμίαν γενέσθαι δηλοῦσι, βροντᾷν μὲν αὐτὸν καὶ ἀστράπτειν ὅτε δημηγοροίη, δεινὸν δὲ κεραυνὸν ἐν τῇ γλώσσῃ φέρειν λεγόντων. S. auch *Aristid. pro Quatuorv.* T. II, *p.* 151. Vergl. die Stellen bei Bergler und Elmsley zu *Acharn.* 530. und Spalding zu *Quintilian.* II, 16, 19.

(3) V. 10. 32 fg. mit den Scholien. 762 fg. 1526 fg. Eben dahin ist auch V. 1013-1016 zu beziehn, wodurch Aristophanes zu verstehn geben will, alle solche windige Gäste solle

Digitized by Google

erst ihren Schlufsstein giebt — aufs heftigste an, und drückt bittern Unwillen über die durch diese Menschen bewirkte grofse Geltung und Verehrung jener Kunst in Athen in der Bemerkung aus, von ihnen schreibe es sich her, dafs in ganz Attika — nach einem übrigens allgemeinen Gebrauche — die Zunge besonders geopfert werde. Es ist, als wenn Aristophanes, indem er den Chor das bisher durch die Handlung wirkende Prinzip und dessen Organ aufnehmen läfst, dicht vor ihrem Ablauf über ein Hauptaugenmerk, welches er in derselben verfolgte, offnen Aufschlufs hätte geben, und zugleich auf die das Ganze krönende Schlufsscene vorbereitendes Licht werfen wollen. Denn da schon oben V. 1537 fg. der κεφαυνός unter allem dem, was zum attischen Staatswesen gehört, zuerst genannt wird, nachher nun derselbe in den Händen des Peisthetairos wirklich erscheint, und man allgemein wufste, was die Komiker, und Aristophanes besonders darunter verstanden, wenn sie dem Perikles einen κεφαυνός beilegten, und ihn donnernd und blitzend vorstellten, der Chorgesang aber eben dasselbe, die Kunst und Gewalt der Zunge, als die Triebfeder des attischen Lebens offen bezeichnet, so enthält er in der That eine Erklärung über den symbolischen Sinn des gleich darauf dem Volke zu zeigenden und als das Werkzeug der Herrschaft zu preisenden κεφαυνός. Es kann also die Schlufsscene nicht als der Triumph des herrschsüchtigen Demagogen allein, sondern mufs, auch dem Inhalte der ganzen vorhergegangnen Handlung zufolge, gleichmäfsig in Beziehung auf das sophistisch-rhetorische Element in Peisthetairos gefafst werden. Auf dessen Verherrlichung deuten auch noch andre Züge hin. Peisthetairos leuchtet von einem die Sonne überstrahlenden Glanze und gleich einem hellfunkelnden Sterne (V. 1709 fg.) und ist mit seinem Hochzeitkleide angethan (V. 1693.). So scheint es, er werde gezeigt das Haupt mit dem goldnen Ehrenkranze geschmückt, den ihm alle Völker ob seiner Weisheit zuerkannt hatten (V. 1274.), und bekleidet mit einem Purpurgewande, womit nicht Alkibiades allein, sondern auch Gorgias (1), öffentlich aufzutreten pflegte. In diesem Glanze reflectirt sich also auch die volle Bedeutung des Namens Stilbonides, welchen Peisthetairos bald nach Anfang des Stücks

man wegjagen. Dafs aber ξενηλασίαι auch in Athen wohl Statt finden konnten, geht hervor aus den Scholien zu *Vesp.* 718.

(1) *Aelian. Var. Hist.* XII, 32.

Digitized by Google

sich selbst beilegte (V. 139.). Was demnach hier vorgestellt wird ist der Triumph des sophistischen nicht minder, als des politischen, Egoismus, und die Hochzeit, die da gefeiert werden soll, ist, auch der Bedeutung der Namen zufolge, die Vermählung der in dem grofsen Unternehmen, in dessen Beginn und Ende, erfolgreich wirksam gewesenen sophistischen Überredungskunst mit der Herrschaft. Die orientalische Pracht der Scene, wozu auch der von den Opfern der Menschen aufsteigende unbeschreiblich liebliche Duft des Rauchwerks gehört (V. 1715 fg.), persiflirt eben so sehr die Eitelkeit des in der Maske des Peisthetairos steckenden Sophisten, als sie der Hinneigung des Alkibiades zu diesem orientalischen Wesen entspricht. Allein der eitle Sophist ist doch dem zwar auch, aber in ganz andrer Art, eiteln und herrschsüchtigen Staatsmanne untergeordnet und geht in ihm auf, in wie fern des Letztern auf die Tyrannis gerichtete Demagogie jetzt ihr Ziel erreicht hat; und der Peisthetairos, welcher die Basileia als Gattin heimführt und den Perikleïschen Donnerkeil (1) schwingt, um die Welt damit zu erschüttern und Platzregen über sie zu ergiefsen (*ὀμβροφόροι δ' ἅμα βρονταὶ* u. s. w. V. 1750.), kann seine letzte vorzugsweise Beziehung finden nur

(1) Aufser diesem könnte man noch einen Rückblick auf Perikles in der Scene finden, nehmlich in der Vergleichung des Brautliedes, welches der Chor dem Peisthetairos und der Basileia anstimmt, mit dem einst von den Moiren der *Ἥρᾳ Ὀλυμπίᾳ* zu ihrer Vermählung mit Zeus gesungenen Hymenaios (V. 1731 fg.). Denn gleich wie Perikles der Olympier, so wurde Aspasia seine Hera von den Komikern genannt, wegen des grofsen Einflusses, den sie auf ihn hatte. Plutarch, welcher (*Pericl.* 24. vergl. *Schol. Platon. p.* 391. *Bekker.*) hierüber berichtet: *Ἐν δὲ ταῖς κωμῳδίαις Ὀμφάλη τε νέα καὶ Δηϊάνειρα καὶ πάλιν Ἥρα προσαγορεύεται. Κρατῖνος δ' ἀντικρυς παλλακὴν αὐτὴν εἴρηκεν ἐν τούτοις·*

Ἥραν τέ οἱ Ἀσπασίαν τίκτει,
Καὶ καταπυγοσύνην παλλακὴν πυνώπιδα,

irrt nur in der Erklärung, Kratinos habe sie des Perikles Kebsweib genannt, da in der angeführten Stelle desselben offenbar die *καταπυγοσύνη*, mit der bittersten Satire auf vom Perikles nebenbei getriebne Männerliebe, so heifst, Aspasia dagegen unter dem Namen der Hera als seine Gattin, welches sie auch wurde, dargestellt wird. Allein diese Beziehung ist in unsrer Stelle nicht klar genug ausgedrückt, um angenommen werden zu können. Bei dem Donnerkeile konnte man, zumal nach der vorhergegangenen Erklärung, wohl an den Perikleïschen *κεραυνός* denken, auch ohne ausdrückliche Erwähnung des Perikles. Allein eine Rücksicht auf Aspasia in der Olympischen Hera konnte nur verstanden werden, wenn ihr Olympier selbst schon vorher näher bezeichnet war.

Digitized by Google

in dem Zöglinge des Perikles und der Sophistik, namentlich auch des Gorgias, in Alkibiades, welchen vor Allen gewifs die Komiker schon früher unter der Benennung der Peisistratiden mit begriffen, die sie der jugendlichen Umgebung des Perikles gaben (1), und welcher, wie Dieser durch Aufregung des Peloponnesischen, so durch Betreibung des Sikelischen Kriegs, schon die Erde erschüttert und neues Ungewitter über ihr zusammengezogen hatte. Dieser erscheint nun als Erbe des Donnerkeils seines Meisters, das heifst seiner Redekraft und Herrschergewalt, und zieht von seiner, ihm persönlich zum gröfsten Vortheile gelungenen, Unternehmung, im Gefühle seiner Macht mit selbstgefälliger Behaglichkeit die Huldigungen der Welt annehmend und auffordernd, als Alleinherrscher heim in das von ihm zur Nephelokokkygia umgeschaffne Athen, worin die Sophistik regiert, und dessen Volk leichtfertiger Vögel keine Götter mehr über sich erkennt, sondern selbst sich Götter der Erde zu sein dünkt, darum aber eben einer schlauern und überlegnen Selbstsucht anheimgefallen ist, deren höchsten Triumph diese Scene feiert. So schliefst sie demnach die Handlung aufs vollständigste auch in Hinsicht auf ihre Bedeutung, und vollendet ein Drama, welches in allen seinen Theilen so genau in einander greift und so schön sich abrundet, dafs ihm vielleicht kein andres gleicher Art in technischer Ausbildung an die Seite gesetzt werden kann — ein Urtheil, welches sich indefs nur von dem nunmehr durchgeführten Gesichtspuncte der Erklärung aus rechtfertigt, da jede andre Betrachtung, wenn auch tiefen Sinn, Phantasie, Witz und Laune in dem Werke erblicken kann, doch nicht in gleichem Maafse von der Bedeutung, Nothwendigkeit und Folge aller der Momente, durch welche es sich entfaltet, Rechenschaft zu geben im Stande ist.

Es bleibt indefs noch Einiges über den Chor und sein Verhältnifs zur Handlung zu bemerken übrig. Dieser zieht bei V. 294 und 295. auf, und zwar nicht, wie man vielleicht, da die Vögel mit Flügelschwung (V. 296.) heranflattern, denken könnte, σποράδην, gleich dem Chore in Aischylos

(1) *Plutarch. Pericl.* 16. Καίτοι τὴν δύναμιν αὐτοῦ σαφῶς μὲν ὁ Θουκυδίδης διηγεῖται, παροξύνας δὲ παρεμφαίνουσιν οἱ κωμικοὶ, Πεισιστρατίδας μὲν νέους τοὺς περὶ αὐτὸν ἑταίρους καλοῦντες. κ. τ. λ.

Digitized by Google

Eumeniden(1); sondern in geschlossener Ordnung. Denn die von V. 267 bis 293. erscheinenden vier einzelnen Vögel gehören, wie schon in den Scholien(2) bemerkt wird, nicht mit zum Chore, sondern werden als stumme Personen nur vorübergeführt, um die satirischen Bemerkungen, welche bei jedem von ihnen gemacht werden, zu veranlassen. Dafs aber die Choreuten zusammen aufziehn, erhellt schon aus Peisthetairos Ausrufe V. 294: Ὦ Πόσειδον, οὐχ ὁρᾷς ὅσον συνείλεκται κακὸν Ὀρνέων; und dann des Euelpides: Ὦναξ Ἄπολλον, τοῦ νέφους. Überdem ist auch nicht blofs, wie bereits die Scholiasten(3) bemerkt haben, die Zahl der Personen, sondern auch die Formation des komischen Chors, vollkommen ausgedrückt. Von V. 297 bis 304. werden nehmlich die vierundzwanzig Vögel, aus denen er besteht, alle einzeln genannt, was aber nicht der mit den Vögeln noch unbekannte Peisthetairos thun kann, sondern nur der Epops, welcher auch V. 271. 273. 277. 281. 288. 292. die einzeln vorüberziehenden Vögel mit den nöthigen Erklärungen den Fremden vorstellte, und dem daher auch die Nennung der chorischen Vögel V. 297. 299. 300 und 301., so wie 302 bis 304., beigelegt werden mufs. Nun werden ferner die Vögel in vier Abtheilungen und in jeder immer sechs Vögel zusammen genannt, und aus der Frage V. 299: Τίς γάρ ἐσθ' ὁ ὕπισθεν αὐτῆς; so wie aus der successiven Nennung der sechs ersten überhaupt, ist zu schliefsen, dafs die je sechs zusammen genannten hinter einander folgen. Es geschieht also der erste Aufzug κατὰ στοίχους(4).

---

(1) *Vita Aeschyli p.* 454. *Schütz.* Vergl. über die Bedeutung des σποράδην *Hermann de choro Eumen. diss.* 1, *in Opusc.* II, *p.* 132.

(2) Zu V. 297. Ἀπὸ τούτου ἡ καταρίθμησις τῶν εἰς τὸν χορὸν συντεινόντων προσώπων κδ', ἐν περιττῷ ληφθέντων τῶν προκατειλεγμένων.

(3) Zu V. 297. Ἐνταῦθα δὲ εὑρήσεις ἀριθμήσας τὰ εἰκοσιτέσσαρα πρόσωπα, ἐξ ὧν ὁ κωμικὸς χορὸς συνίσταται. Zu *Equitt.* 589. Συνειστήκει δὲ ὁ χορὸς ὁ μὲν κωμικὸς ἐξ ἀνδρῶν ἤδη καὶ γυναικῶν, ὁμοῦ δὲ καὶ ἐκ παίδων, κδ', ὡς καὶ οὗτος ἀπηρίθμησεν ἐν Ὄρνισιν, ἄῤῥενας μὲν ὄρνις ιβ', θηλείας δὲ τοσαύτας.

(4) *Iul. Pollux* IV, 109. erwähnt nur vom tragischen Chore, dafs er entweder κατὰ ζυγὰ oder κατὰ στοίχους aufgezogen sei. Im erstern Falle zogen immer drei Choreuten neben, im letztern immer fünf hintereinander. Dafs dann im erstern die aufgezognen fünf ζυγὰ immer hinter, im letztern die drei στοῖχοι neben einander traten, um den ganzen Chor zu formiren, folgt von selbst. Das Analogische mufs in dem komischen Chore Statt gefunden haben, nur mit dem veränderten Zahlenverhältnifs, wie sich auch aus der Verbindung mit dem tragischen, worin *Pollux* seiner gedenkt, schliefsen läfst.

Digitized by Google

Die στοῖχοι, so wie sie aufgezogen sind, treten neben einander, und so formirt sich die Tiefe und die Breite oder die vier στοῖχοι und sechs ζυγὰ des komischen Chors. Nach den oben angeführten Scholien zu V. 589. der Ritter bilden den Chor männliche und weibliche Vögel (1). Ich gestehe, dafs mir der Zweck dieser Zusammensetzung in Hinsicht auf das vom Chore Gesungene nicht klar ist, und dafs ich, wenn sich auch einige melische Gesänge unter Halbchöre theilen lassen (2), doch keine Spur einer Bestimmung derselben nach den verschiednen Geschlechten entdecken kann, aufser in dem Hymenaios am Schlusse, dessen Strophe V. 1731 - 1736. von dem männlichen und dessen Antistrophe V. 1737 - 1742. von dem weiblichen Halbchore gesungen sein könnte. Vielleicht aber bezog sich dieselbe auf die Anordnung der Personen, so dafs ein στοῖχος männlicher Vögel mit einem στοῖχος weiblicher abwechselte, und danach auf die Tänze, nehmlich auf das ἀντιστοιχεῖν, oder die orchestische Bewegung sich gegen einander kehrender Reihen, nach Art unsrer Menuets, wie bei Xenophon (3) Kallias den Sokrates bittet, er möchte ihn rufen lassen, so oft er sich im Tanzen

(1) Mit Bedacht drücke ich mich so aus, ohngeachtet das angeführte Scholion gerade zwölf männliche und eben so viel weibliche Vögel angiebt, weil dieselben Scholien kurz nachher bemerken, wenn die komischen Chöre aus Männern und Weibern bestanden hätten, so wären der Männer immer dreizehn gewesen, und hierin ein Widerspruch ist, welcher sich durch die Zusammentragung der Scholien aus verschiednen Commentatoren erklären läfst. Doch scheint mir nicht mit Böckh (*Graec. trag. princ. p.*70.) die erstere Angabe die unrichtige. Denn der weibliche Halbchor im Hymenaios gegen das Ende des Stücks hatte wahrscheinlich auch seinen weiblich maskirten Koryphaios, so gut wie die weiblichen Ganzchöre in den Stücken, worin dergleichen vorkommen, und der von Böckh den männlichen Vögeln zugesellte Ἀλκυών macht die zwölf weiblichen Vögel vollzählig. Denn wenn gleich von Diesem Aristophanes V. 298. sagt ἐκεινοσὶ δέ γ' ἀλκυών, so zeigt doch die gleich 299. darauf folgende Frage: Τίς γάρ ἐσθ' ὑπισθεν αὐτῆς; dafs er den weiblichen Eisvogel darunter gemeint, und bei ἐκεινοσί nur ὄρνις verstanden habe. So hätte der Scholiast daher Recht, welcher den Κηρύλος für den männlichen Eisvogel erklärt.

(2) So möchte ich glauben, dafs in der Strophe V. 1470 - 1472. und in der Antistrophe V. 1482 - 1484, als das Thema, vom ganzen Chore, dann V. 1473 - 1477. und V. 1485 - 1489. vom ersten, und V. 1478 - 1481, so wie V. 1490 - 1493. vom zweiten Halbchore, eben so in der einzelnen Strophe V. 1553 - 1555. vom ganzen Chore, V. 1556 - 1558. vom ersten, V. 1559 - 1561. vom zweiten Halbchore, und V. 1562 - 1564. wieder vom ganzen Chore, endlich in dem Epodos V. 1694 - 1696. vom ganzen Chore, V. 1697 - 1700. vom ersten, und V. 1701 - 1705. vom zweiten Halbchore gesungen sind.

(3) *Conviv.* II, 20.

Digitized by Google

übte, damit er seinen Gegentänzer mache (ἵνα σοι ἀντιστοιχῶ) und sich mit übe. Dies mufs auch bei den Chören vorgekommen sein, da derselbe Schriftsteller(1) eine Aufstellung von Truppen mit dem ἀντιστοιχεῖν der Chöre vergleicht, ἔστησαν, ὥσπερ — οἱ χοροὶ, ἀντιστοιχοῦντες ἀλλήλοις. Es scheint hiernach, dafs die στοῖχοι der Chöre sich auch wohl zu Kolonnen formirten, in denen immer zwei Reihen einander zugewandt tanzten, und so liefse sich eine hie und da eingetretene Ordnung auch unsers Chors denken, in welcher weibliche Vögel männlichen gegenüber tanzten(2). Dies kann namentlich auch bei dem Hymenaios geschehn sein, wo der Chor, nachdem er zurückgetreten (ἄναγε V. 1720.), weiter auseinander rückte (διέχε), indem zugleich seine hintern ζυγὰ sich aus der Tiefe in die Fronte durchzogen (πάραγε)(3) und sich da aneinander schlossen, so einen weiten Raum bildete (πάρεχε sc. χῶρον)(4), für den mit seiner Braut einziehenden Peisthetairos, diese dann im Kreise umtanzte (περιπέτεσθε V. 1721.), und in einander gegenüber sich bewegenden Halbchören den Hymenaios sang.

Was seine Bedeutung betrifft, so tritt er, in wie fern er das leichtsinnige und leichtfertige atheniensische Volk vorstellt, in die Handlung ein mit unbefangnem natürlichen Sinne und richtigem Gefühle des Mifstrauens gegen das sich ihm aufschleichende Fremde, dessen Gemeinschaft abzuwehren er mit grofser Heftigkeit sich anschickt. Um so schneller legt sich aber seine Hitze, durch ein Paar kluge und geschickt angebrachte Sentenzen abgekühlt. Dann angelockt durch den Reiz, den alles Neue und Pfiffige

(1) *Anab.* V, 4, 12.

(2) Dies setzt allerdings voraus, dafs jeder der vier στοίχων aus Vögeln desselben Geschlechts bestanden habe, welches auch an und für sich wahrscheinlich ist. Merkwürdig ist in dieser Hinsicht, dafs die Vögel des vierten στοῖχος, so wie Aristophanes V. 304. sie nennt, lauter weibliche sind. Dafs er auch bei den drei ersten die Geschlechter nicht gesondert hat, beweiset nichts gegen die Sache. Im ersten und dritten ist wenigstens der Mehrtheil männlich, so wie im zweiten weiblich. Es scheint also auch da die Regel durch, und die Ausnahmen hat wohl nur der Zug der Verse bewirkt. Bei der Schnelligkeit des Aufzugs konnte ihre Abweichung von der Wirklichkeit unbemerkt bleiben.

(3) Παράγειν ist das schräge Aufmarschiren aus der Tiefe in die Fronte. Hutchinson zu *Xenoph. Cyrop.* II, 3, 9. Strategische Ausdrücke kommen auch sonst von den Chören vor. So V. 344 fg. 353. Vergl. Jungermann zu *Iul. Pollux* IV, 106. Selbst ζυγὰ und στοῖχοι sind militairische Benennungen. *Pol.* I, 126.

(4) *Athen.* XIV, *p.* 622. *C.* Ἀνάγετ', εὐρυχωρίαν
ποιεῖτε τῷ θεῷ.

Digitized by Google

für ihn hat, und durch sophistische Schmeichelei mit dem Glanze seiner frühern Gröfse eingenommen, wird er durch seine Empfänglichkeit für alles, was ihm Erweiterung seiner Macht und Erhöhung seiner Glorie verspricht, vollends gewonnen für ein abentheuerliches Project, welches Ehr- und Herrschsucht mittelst seiner, aber für ihre eignen Zwecke, ausführt. So ist er das Spiel dieser Motive und der eigentliche Hauptgegenstand der Satire und Ironie des Stücks, welches er auch bis ans Ende der Handlung in dem Grade bleibt, dafs er in treuherziger Freude über sein eingebildetes Glück mit Lobgesängen den neuen Tyrannen aufnimmt, dem die beste Frucht seiner Unternehmung zu Gute kommt, das Werkzeug hoch preiset, dessen Spielball er bisher gewesen ist und ferner bleiben soll, und jubelnd Jenem nachzieht, eine Hochzeit zu begehn, deren Ausstattung seine eigne Freiheit ist.

Allein von diesem seinen Standpuncte in der Handlung erhebt er sich zu seiner eigenthümlichen Chorbedeutung, worin er, vorzüglich in der Parabase V. 676-800. und 1058-1117. mit dem Stoffe, den ihm die Handlung darbietet, und mit sich selbst, in wie fern er aus der Maske spricht, die jene ihm anlegt, wieder sein Spiel treibt, und das vor ihm versammelte Publicum, das atheniensische Volk, ja die Menschen überhaupt, ganz von dem Gesichtspuncte des Dichters selbst, mit der unvergleichlichsten Ironie behandelt, zugleich in dem lieblichen Gesange, womit die Parabase durchflochten ist, die chorische Überlegenheit und Freiheit des Geistes beurkundend. Unverkennbar ist auch die nicht in der Handlung untergehende, sondern mit heitrer Laune über ihr schwebende, Stimmung des komischen Chors in den durchaus satirischen Gesängen, womit die Zwischenräume der letzten Scenen V. 1470-1483., V. 1553-1564. und V. 1694-1705. ausgefüllt sind. Sie sind alle aus Gedanken und Zügen der Handlung selbst herausgewachsen, jeder an seiner Stelle durch besondre Veranlassung wie hervorgelockt, und stehn auch in innerer Verbindung unter einander, können deswegen auch hier im Zusammenhange betrachtet werden. Der, V. 1470 fg. aufgestellte, Hauptgedanke, von welchem sie alle abhangen, liegt schon in V. 118 und V. 1058., und seine Ausführung giebt jetzt nur Proben der von den allsehenden weitfliegenden Vögeln auf ihren Reisen über Meer und Land beobachteten Merkwürdigkeiten, die sich aber insgesammt in Athen zusammenfinden. Die in der

Digitized by Google

Strophe V. 1470-1481. aufgestellte Merkwürdigkeit, der feige und dabei sykophantirende Kleonymos, ist, mit Rücksicht auf die früher schon V. 289 fg. angebrachte Satire auf denselben als Schlemmer, durch den eben abgewiesenen Sykophanten, der auch lieber sein ehrloses Gewerbe treiben, als arbeiten (V. 1432. 1450.) oder im Kriege dienen (V. 1421 fg.) will, herbeigeführt. Die Antistrophe V. 1482-1493 bezieht sich offenbar zurück auf das Unglück, welches Euelpides nach seiner Erzählung (V. 493 fg.) hatte, Abends auf dem Wege nach Halimus (1) mit Schlägen angefallen und seines Kleides beraubt zu werden, worauf auch V. 712. wieder anspielt, und diesen drei Stellen liegt wahrscheinlich eine in dem Winter vor Aufführung der Vögel vorgefallene Anekdote zum Grunde. Die Strophe V. 1553-1564. nimmt ihre äufsre Veranlassung von dem σκιάδειον (V. 1508. 1550.) des eben abgegangenen Prometheus, und die fabelhaften Σκιάποδες, mit denen sie anhebt, spielen auf die Dünnbeinigkeit der Philosophen, die mehr Geister als Leiber waren, und deren Meister Sokrates daher hier als Psychagog vorgestellt wird (2), besonders des auch mit genannten Chairephon an, der von blasser und hagrer Gestalt war (3). Der ganze Inhalt dieser Strophe hängt aber mit der Satire des Stücks überhaupt zusammen. Denn mit der Erwähnung des Sokrates in derselben hat es gewifs eine andre Bewandtnifs, als mit dem ἐσωκράτουν V. 1282. Wenn bei dem letztern Aristophanes mit daran dachte, dafs Sokrates dem sikelischen Unternehmen entgegen war, so stellt er ihn in dieser Strophe, als, nach seiner Ansicht, verflochten in das sophistisch-rhetorische Prinzip, dem in der letzten Strophe

(1) Euelpides, oder wen sonst der auf seinen Namen erzählte Vorfall betroffen hatte, wollte nicht, wie Kruse (Hellas Th. 2, S. 214.) zu meinen scheint, einen Abendspatziergang nach Halimus machen, sondern man mufs denken, dafs er dort wohnte, und zum Schmause in der Stadt gewesen war, hier aber schon vor dem Essen zu viel getrunken hatte, eingeschlafen war, und durch Hahnengeschrei aufgeweckt, in der Meinung, der Morgen dämmere schon, da es doch der Abend war, nach Hause zurückkehren wollte. Da dies noch vor dem Abendessen geschah, so mufs der Vorfall in der Jahrszeit, wo die Tage kurz sind, sich ereignet haben. Aus der Beziehung auf ihn erklärt sich auch die χώρα πρὸς αὐτῷ τῷ σκότῳ ἐν τῇ νύχιαν ἐρημίᾳ V. 1481 fg. als die Abends unerleuchtete nächste Gegend an der Stadtmauer (πάρα προκύπτω ἔξω τείχους) nach Halimus zu.

(2) Vergl. Über die Wolken S. 69.

(3) *Schol. Platon. p.* 331. *Bekker.* Χαιρεφῶν οὗτος ὁ Σωκρατικὸς ἰσχνὸς ἦν καὶ ὠχρός, τὸ δὲ εἶδος συκοφάντης καὶ κόλαξ.

erscheinenden Gorgias gegenüber, und führt seinen Famulus Chairephon, den er, wie hier (V. 1564. 1296.) νυκτερίς nennt, so in den Horen νυκτὸς παῖδα genannt hatte(1), in seinem Gefolge auf. Als Famulus erscheint Dieser aber hier wirklich, denn auf die Citation des Peisandros kommt er eben so hervor, wie V. 50. der Trochilos auf das Anklopfen des Euelpides, oder der Schüler des Sokrates in den Wolken V. 133. auf Anklopfen des Strepsiades u. a. m. Aufserdem war Chairephon ein Freund des Gorgias(2), und stand in dem Rufe eines argen Parasiten und κόλαξ, wovon eine ziemliche Anzahl Fragmente alter Komiker Zeugnifs geben(3). In dieser Hinsicht ist er also in passende Verbindung gebracht mit dem ihn citirenden Peisandros, welchen die Komiker, wie den Kleonymos, auch wegen seiner Gefräfsigkeit aufzogen(4). Dafs Chairephon an die Kehle (τὸ λαῖμα) des geschlachteten Kameels fällt, das Blut daraus zu trinken, soll daher eben seine Gulosität und damit zusammenhängende unverschämte Zudringlichkeit anzeigen und ihn als einen λαιμός(5) charakterisiren, und so entdeckt sich auch ein Anknüpfungspunct dieser Strophe an die nächstfolgende Scene in der darin sich auszeichnenden Gefräfsigkeit des Herakles. Es steigert sich aber die Satire und erreicht ihren Gipfel in dem Epodos (V. 1694-1705.), dessen beziehungsreiches Eingreifen zwischen der vorhergegangnen und der Schlufs-Scene oben bereits erklärt ist.

Diese Behandlung des Chors nun, wodurch er als das Volk der Vögel ein Hauptgegenstand der Satire, in seiner chorischen Bedeutung aber ein über der Handlung schwebendes, und nicht blofs mit Satire und Ironie auf sie hinabsehendes, sondern auch mit anmuthigen Liedern sie durchtönendes, allein sich immer eng an sie anschliefsendes, und durch seine, in keinem Momente vergessene, sondern durchweg behauptete, Maske immer wieder mit ihr verflochtenes Wesen geworden ist, trägt nicht wenig bei,

---

(1) *Schol. Platon.* a. a. O.

(2) *Platon. Gorg.* 1. Φίλος γάρ μοι Γοργίας.

(3) S. vornehmlich *Athen.* VI, *p.* 243. bis 244, *a*, wo dem Chairephon zwei ganze Kapitel gewidmet sind, und *p.* 245, *a*. Auch IV, *p.* 164, *f*. Vergl. IV, *p.* 135, *e*. und *p.* 136, *e*. auch XIII, *p.* 585, *e*. und *Schol. Platon.* a. a. O.

(4) *Athen.* X, *p.* 416, *d*. Vergl. Meineke *Quaest. Scen.* II, *p.* 21.

(5) Meineke zu *Menandr. p.* 41.

Digitized by Google

die ganze Dichtung in dem Scheine eines freien und äufserlich zwecklosen, leichte Satire nur wie sichs trifft ausstreuenden, Spieles zu halten, und ihre historische Grundbedeutung zu verhüllen. Was den Dichter bewogen hat, hiedurch, wie durch die ganze allegorische Einkleidung, durch die Haltung der, kein bestimmtes Individuum vorstellenden, und doch auf bestimmte Individuen augenscheinlich sich beziehenden, Hauptperson, und andre Mittel der Komödirung in einzelnen Puncten, die da nicht undeutlich sprechen ohne zu verrathen, seine Absicht zu verstecken, ergiebt sich leicht aus allem bisher Vorgetragnen. In Hinsicht auf das Volk war es dessen noch nichts weniger als abgekühlter Enthusiasmus für das persiflirte Unternehmen selbst, welcher eine durchaus nicht aufreizende, sehr leichte und lose Behandlung desselben erforderte. Was sich darauf bezieht hat daher einen räthselhaften Charakter. Unbedenklicher war es, die sophistischen und herrschsüchtigen Triebfedern des historischen Unternehmens in dem allegorischen zu enthüllen, ja dies lag in dem eigentlichen Zwecke des Dichters. Sie aber offener und gerader auf Alkibiades zu beziehn, mufste wieder die Rücksicht auf diesen höchst entzündbaren und gefährlichen Charakter hindern. Man wufste noch nicht, als die Vögel gegeben wurden, welchen Erfolg die Aussendung der Salaminia nach ihm gehabt, wie er selbst, wie vielleicht die von ihm für das Unternehmen begeisterte, ihm ergebne Mannschaft der Flotte, die man nur erst hatte entfernen wollen, um den Prozefs gegen ihn zu eröffnen, dieselbe aufgenommen hatte. Hegte man vorher schon Argwohn eines Einverständnisses mit den Lakedaimoniern gegen ihn, so konnte es nicht für unmöglich gehalten werden, dafs er auch diese Feder in dem Augenblicke ins Spiel setzte, wo er persönlich mit der höchsten Gefahr bedroht war. Dafs solche Befürchtungen Statt fanden, geben die der Salaminia ertheilten äufserst vorsichtigen Instructionen zu erkennen. Ja welche Wendung Alkibiades, wenn er sich nun stellte und sich verantwortete, bei seiner Beredsamkeit und seinem gewifs auch nicht schwachen Anhange in Athen selbst, der Sache noch geben konnte, liefs sich nicht voraus bestimmen. Ein offner Angriff auf ihn mufste daher auf jeden Fall mifslich scheinen. Wenn diese politischen Rücksichten den Dichter von gröfsrer Offenheit zurück gehalten haben mögen, so dürfen wir doch auch den wesentlichen Antheil komischer Laune und Schalkheit, die wie ein muthwilliges Mädchen durch Fliehn und Verstecken zum Verfolgen und Haschen

Digitized by Google

reizt, und gerade dann am absichtvollsten ist, wenn sie am unbefangensten thut, an dieser Verhüllung seiner Absicht nicht verkennen.

Dafs die Hülle demohngeachtet nicht undurchdringlich ist, schmeichle ich mir nun durch die, wie ich glaube ungezwungne, Erklärung des Drama in seinem ganzen Verlauf und in allen seinen Theilen aus der von mir aufgestellten Grundansicht bewiesen zu haben. Die Einheit, in welcher die ganze Dichtung danach erscheint, zeigt die Geisteskraft und Kunst des Dichters, welche in den Spielen der Phantasie immer an dem Grundgedanken fest hält, und diesen ausbildet unter dem Scheine der willkührlichsten Fictionen, die allgemeinen Ansichten über den atheniensischen Staat mit dem nähern Gegenstande dieses Werks so innig verwebt, dafs aus der Behandlung des letztern die erstern, wenn sie auch nicht besonders bezweckt sein sollten, klar hervorleuchten, so den Verstand nicht minder reizt und befriedigt, als die Einbildungskraft, im glänzendsten Lichte, und bewährt das Eingangs ausgesprochne Urtheil über dies Drama als das kunstreichste unter den noch vorhandnen des unübertrefflichen Komikers. Dabei nimmt es in der Geschichte der Abspiegelung seiner Zeit nach ihrer innern und äufsern Gestaltung in den Werken des Aristophanes, und besonders seiner Auffassung des Alkibiades, welchen man, wie er der hervorstechendste und allgemeine Spannung und Besorgnifs am meisten erregende politische Charakter war, der sich erhob mit dem ersten Lautwerden und neigte mit dem allmähligen Verstummen der aristophaneischen Komödie, so auch für die in Darstellungen, Anspielungen und Beziehungen durchschreitende Hauptfigur derselben, wie gewifs bei ihrer vollständigern Erhaltung noch deutlicher erhellen würde, erklären darf(1), eine Stelle ein, deren Bedeutung und Wichtigkeit dem Historiker und dem Philologen nicht zweifelhaft sein kann.

(1) Er würde deswegen in einer Entwickelung der Verhältnisse des Aristophanes zu seinem Zeitalter eine ganz andre Erwähnung, als ihm in der Schrift: Aristophanes und sein Zeitalter S. 164. geworden ist, und gewifs eine ausführlichere Behandlung, als Kleon, erfordern, den man schon allein nach den Grundsätzen, welche er in der merkwürdigen Rede bei *Thucyd.* III, 37 fg. über den Vorzug schlechter aber unwandelbarer Gesetze vor bessern aber wandelbaren, des Mangels an Bildung verbunden mit Ordnungsliebe vor feiner Bildung verbunden mit Zügellosigkeit, einfältiger schlichter Menschen vor einsichtsvollen in Hinsicht auf Staatsverwaltung, und über die Reizbarkeit der Athenienser durch Redekünste vorträgt, und nach der Art, wie Aristophanes seine polternde Beredsamkeit charak-

Digitized by Google

terisirt, als dem neuen Bildungsprinzip durchaus unangehörig zu schildern sich anheischig machen könnte. Kleon, Eukrates, Hyperbolos und andre Demagogen dieser Art wurden nur im Gegensatze gegen Perikles Bildung von der rohen Masse gehoben und getragen, bis das jüngere Geschlecht der καλῶν κἀγαθῶν, der Gebildeten (s. Welcker *prolegg. in Theogn. p.* XXIV fg. und meine Schrift über das Γῆρας S. 47.), aufgewachsen war und an die Tagsordnung kommen konnte. Ihr gemeiner Eigennutz, eine gewifs nicht erst der neuern Zeit in Athen angehörige Untugend, richtete bei Nikias, des Einzigen im Gegengewicht zu ihnen stehenden, politischer Schwäche, Unheil genug an; aber Untergang der ganzen attischen Bildung in die ihrige, der Verfassung in eine Demagogie wie die ihrige, war nicht zu befürchten, und wie wenig daran zu denken war, dafs sie sich gegen die aufkommende feinere Bildung hielten, läfst sich schon aus der Gegenrede des Diotimos gegen Kleon bei *Thucyd.* III, 42 fg. und ihrer Wirkung abnehmen. Alkibiades dagegen, in jeder Hinsicht Repräsentant des Prinzips der feinern, durch alle Künste schlauer Sophistik unterstützten, Selbstsucht, gab von Jugend auf Veranlassung zu solcher Besorgnifs, und ihm hätte auch, seiner eignen, wie des Thukydides und Aristophanes Ansicht (s. Über die Wolken S. 55, und Über das Γῆρας S. 43.) zufolge, die Stadt, da sie ihm und seines Gleichen früher nicht gesteuert hatte, sich überlassen müssen, wie Rom den Cäsaren, wenn sie länger sich halten, ja in äufserer Macht noch steigen wollte. Die Inconsequenz gegen Alkibiades, was nicht weniger sagen will, als die Inconsequenz und das Schwanken im Prinzip, allein hat sie gestürzt, wie sich leicht beweisen liefse. Mit Recht kann man daher für den Hauptgegenstand der Aufmerksamkeit des Aristophanes den Alkibiades halten, der auch seiner ganzen Bildung wegen mit Euripides, anstatt des mit Diesem gänzlich unverwandten Kleon (Aristophanes und sein Zeitalter S. 235.), zusammengestellt werden müfste. Allein freilich ist Alkibiades in den noch vorhandenen Werken des Dichters schwieriger und nur durch Forschungen im Einzelnen derselben und in den Fragmenten der uns nicht überlieferten nachzuweisen, über deren Verlust der, aus dem Besondern das Allgemeine entwickelnde, und deswegen nach möglichst vollständiger, lebendiger Anschauung der Züge, worin sich dieses abbildete, strebende Philolog, wenn auch nicht gerade trauert, doch schwerlich mit der Möglichkeit, ein Bild der historischen Tendenz des Dichters im Allgemeinen aus seinen noch übrigen Werken und dem, was in ihnen offen ins Auge fällt, zu entwerfen, so leicht sich abfinden und beruhigen und von der mühsamern Forschung im Einzelnen entbunden erachten kann (Aristophanes und sein Zeitalter S. 48.). Dafs wir z. B. über Aristophanes Auffassung des Sokrates, der Sophisten, der Jugendzucht und Bildung in Athen viel klarer sehn, viel bestimmter, und vielleicht in manchen Stücken auch anders, urtheilen würden, könnten wir u. a. seine Δαιταλεῖς, seine Tagenisten, seine Πελαργούς noch vollständig lesen, wird wohl niemand bezweifeln, der eine etwas mehr, als allgemeine, Bekanntschaft mit ihm gemacht hat.

S. 16, Anm. 1, Z. 4. ist vergessen worden, das εἶδεν hinter τοίνυν, als wahrscheinlich unächt, einzuklammern.

S. 20, Anm. 2. ist der Sinn des Scholion wie er in dessen jetzigem Texte liegt ausgedrückt. Es scheint aber der Text verdorben zu sein und προσποιεῖται δὲ οὐ προσέχειν ὅτι u. s. w. gelesen werden zu müssen. Der Grund der Corruption ist dann auch ganz klar.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

die Längen- und Flächenmafse der Alten.

Dritter Theil.

Von den Wegemafsen der alten Geographie.

Dritter Abschnitt.

Fortsetzung des zweiten (*).

Von

Hrn. IDELER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 31. Mai 1827.]

Ich werde heute der Akademie den Schlufs meiner Untersuchungen über die Wegemafse der Alten vorlegen. In einer ersten Vorlesung habe ich zu zeigen gesucht, dafs die Gradmessungen der Griechen, so weit wir die dabei gebrauchten Methoden kennen, viel zu unvollkommen erscheinen, als dafs sie, wie Hr. Gossellin meint, bei der Bestimmung ihrer Stadienmafse hauptsächlich oder gar allein Berücksichtigung verdienten, und dafs es daher seinen daraus abgeleiteten astronomischen Stadien an einer festen Grundlage gebricht. In einer zweiten Vorlesung habe ich die Frage zu erörtern angefangen, ob sich aufser dem olympischen Stadium, welches wir mit Bestimmtheit kennen, noch andere Stadienmafse mit Sicherheit nachweisen lassen. Es konnte hier nur von den beiden zuerst von d'Anville in die alte Geographie eingeführten Stadien, dem ägyptischen und pythischen, die Rede sein; denn die übrigen von Fréret, Romé de l'Isle und andern französischen Gelehrten aufgestellten Stadien sind längst als unsicher verworfen. Das ägyptische Stadium beruht auf dem Verhältnifs, in welches Herodot bei seiner Beschreibung Ägyptens das Stadium zu dem uns anderweitig bekannten ägyptischen Wegemafs, dem Schoinos, setzt. Der Schoinos hielt 4 römische oder $\frac{1}{4}$ geographische Meilen, und Herodot

(*) Die beiden ersten Abschnitte finden sich in den Abhandlungen der Akademie vom Jahr 1825 und 1826.

Digitized by Google

rechnet auf ihn 60 Stadien, also auf die römische Meile 15. Hätte es wirklich ein solches Stadium gegeben, so müfste man annehmen, dafs er irgend ein ägyptisches Mafs mit einem griechischen Namen belegt hätte. In dieser Voraussetzung wäre an sich nichts unstatthaftes, wenn es gleich befremden würde, dafs er ein Wegemafs, welches nicht mehr als 314 unserer Fufs gehalten haben müfste, mit einem Namen belegt hätte, der den Griechen bekanntlich eine Länge von 600 Fufs bezeichnete. Auf jeden Fall ist die Voraussetzung wahrscheinlicher, als die der Herren Mannert und Ukert, dafs das in Rede stehende Stadium das gewöhnliche olympische zu $\frac{1}{6}$ römischen Meilen sei, weil sonst die von Herodot angegebenen Dimensionen Ägyptens fast durchgehends um das Doppelte zu grofs ausfallen würden. Nichts desto weniger halte ich die Gründe, womit d'Anville dieses kurze Stadium unterstützt, für zu schwach, als dafs daraus die Existenz desselben mit Sicherheit gefolgert werden könnte, und ich habe mich in meiner letzteren Vorlesung für Hrn. Rennell's Hypothese erklärt, dafs der Geschichtschreiber zwar die Dimensionen Ägyptens in Schoinen richtig ausgedrückt, sich aber in der Reduction des ägyptischen Wegemafses auf das griechische geirrt habe.

Eine andere Bewandnifs hat es mit d'Anville's pythischem Stadium, dessen Realität sich meines Erachtens nicht in Zweifel ziehen läfst, wenn auch kein einziges ausdrückliches, völlig bestimmtes, Zeugnifs dafür sprechen mag. Es soll $\frac{1}{10}$ der römischen Meile gehalten, also zum olympischen in dem Verhältnifs von 4 : 5 gestanden haben. . Dafs die pythische Rennbahn kürzer als die olympische war, ist entschieden, und dafs zwischen beiden gerade dieses Verhältnifs statt gefunden habe, macht eine etwas problematische Stelle des Censorin wenigstens wahrscheinlich. Das olympische Stadium betrug 589 unserer Fufs; das pythische müfste mithin 471 gehalten haben, würde also immer noch lang genug gewesen sein, um einen Fufs zur Basis zu haben, der für den eines proportionirt gewachsenen Menschen von mittlerer Statur gelten kann. Die Voraussetzung ist aber gar nicht einmahl nothwendig, dafs neben dem olympischen Fufs, der höchst wahrscheinlich überall in Griechenland der gesetzliche war, noch ein pythischer bestanden habe. Man konnte füglich das pythische Stadium als ein Ganzes gebrauchen, worin man die von den Ausschreitern gemessenen Ortsentfernungen ausdrückte. Von einer schärfern Bestimmungsweise der Wege

Digitized by Google

scheint bei den Griechen keine Rede gewesen zu sein. Auf den Gedanken, Messungen mit Stab und Schnur anzustellen, kamen erst die Römer, die bekanntlich auf ihren Militärstraſsen Meilensteine in Abständen von Mille passus oder 5000 ihrer Fuſs errichteten. Alexander hatte Ausschreiter — *βηματισταί* — in seinem Gefolge, welche die von der Armee gemachten Märsche messen muſsten. Diese macedonischen Bematisten können sich gar wohl des pythischen Stadiums bedient haben, das die runde Zahl von 200 militärischen Schritten oder 100 römischen Passus hielt; denn der Passus ist der Doppelschritt oder die Rückkehr desselben Fuſses, eine Weite, welche die Römer, die sich doch gewiſs aufs Ausschreiten verstanden, zu fünf ihrer Fuſs anschlugen. Wenn wir fünf militärische Schritt auf unsere Ruthe rechnen, so ist dies nahe dasselbe.

D'Anville, der an Umsicht und Kritik keinem der neuern Geographen nachsteht, und Rennell, der auf eigen gewählten und selbständig betretenen Bahnen mit seinem Vorgänger gewöhnlich zu gleichem Ziel gelangt, stellen als Ergebniſs ihrer Forschungen den Satz auf, daſs neben dem olympischen Stadium früherhin, und namentlich bei den erst durch Alexander's Züge bekannt gewordenen Ortsentfernungen, ein kürzeres Stadium gebraucht sei, das der erste zu 750, der andere nach einem aus vielen Zahlen genommenen Durchschnitt zu 718 auf den mittleren Erdgrad anschlägt. Jene Zahl gibt das pythische Stadium, und diese ein Stadium, das etwas länger als das pythische, aber beträchtlich kürzer als das olympische ist; denn an olympischen Stadien gehen nicht mehr als $601\frac{1}{2}$ auf den mittleren Erdgrad, der nach den genausten Messungen 57008 französische Toisen hält. Beide Gelehrte finden Spuren des kürzern Stadiums bei allen namhaften Geographen des Alterthums. Ich glaube aber ihre Ansicht dahin modificiren zu müssen, daſs sich die ältern Griechen, Herodot, Xenophon, Eratosthenes, Hipparch, allerdings eines Stadiums bedient haben, das zu dem olympischen nahe in dem Verhältniſs von 4 : 5 stand, daſs aber späterhin, als sich nach Vergleichung des griechischen Fuſses mit dem römischen, wozu die Militärstraſsen eine bequeme Gelegenheit darboten, der Reduktionssatz festgestellt hatte, daſs auf 625 römische Fuſs 600 griechische, also auf die römische Meile 8 Stadien gingen, das olympische Stadium das durch bloſses Ausschreiten bestimmte ältere pythische verdrängte, und daſs daher beim Strabo, Diodor, Plinius, Pausanias und andern spätern Schriftstellern

Digitized by Google

von keinem Stadium weiter, als von dem olympischen die Rede sein könne, der Fall ausgenommen, wo sie Ortsentfernungen, die nicht neuerdings gemessen waren, auf die Autorität älterer Geographen in Stadien angeben. Es ist mir nun noch übrig, das kürzere Stadium beim Herodot, Xenophon und andern ältern Autoren wirklich nachzuweisen, und dies wird der Gegenstand meiner heutigen Vorlesung sein.

Dafs sich Herodot, wenn er von Entfernungen in Griechenland redet, eines Stadiums bedient, das beträchtlich kürzer als das olympische ist, geht besonders deutlich aus einer Stelle hervor, die sich unter keiner andern Voraussetzung genügend erklären läfst. Sie lautet also (1): „Der Weg vom Meer aufwärts bis Heliopolis ist fast von gleicher Länge mit dem Wege, der von dem Altar der zwölf Götter zu Athen nach Pisa und zum Tempel des olympischen Jupiter führt. Nur 15 Stadien fehlen an dem letztern, um eben so 1500 Stadien zu halten, wie der erste." Man kann doch wol annehmen, dafs er die Länge einer der Hauptstrafsen Griechenlands, welche ohne Zweifel die Θεωρία oder die zur olympischen Feier gesandte Deputation der Athener nahm, genau kannte, und dafs er im entgegengesetzten Fall eine solche Vergleichung gar nicht angestellt haben würde. Nun bringt man nach den besten Karten von Griechenland keine 1485 olympische Stadien zwischen Athen und Olympia heraus, auch wenn man die Krümmungen des Weges noch so hoch anschlägt, es sei denn, dafs man gegen alle Wahrscheinlichkeit den Weg von Corinth aus am Meer hin über Sicyon, Aegium, Patrae und Elis laufen lassen wollte. Die Strafse führte aber ohne Zweifel durch das zwar gebirgige, jedoch nicht unwegsame Arkadien, etwa über Orchomenos. D'Anville befolgt bei seinen geographischen Untersuchungen das Princip, dafs er die itinerarischen Distanzen um $\frac{1}{6}$ verkürzt, um sie in die direkten zu verwandeln. Bei kleinern Stationen, wo Flüsse und Gebirge bedeutende Hindernisse verursachen, kann dieser Abzug zu gering sein; allein bei gröfsern Entfernungen, wo eine Station die andere compensirt, ist, wie der französische Geograph durch ein sorgfältiges Studium des Terräns ermittelt zu haben versichert, $\frac{1}{6}$ als das Maximum der Verkürzung zu betrachten (2). Ziehn wir nun von den 1485 Stadien $\frac{1}{6}$ ab, so bleiben 1300 übrig. Aber

(1) II, 7.

(2) *Traité des mesures itinéraires*, Section XV.

Digitized by Google

die direkten Distanzen zwischen Athen, Corinth, Orchomenos und Olympia betragen nach d'Anville's Karte 130 römische Meilen oder 1300 pythische Stadien. An olympischen würden wir nur 1040 erhalten. Es ist also klar, dafs hier nicht an das gröfsere Stadium zu denken ist. Übrigens reducirte Herodot die 25 Schoinen, um die Heliopolis an der Spitze des Delta vom Meer entfernt lag (1), nach einem ihm eigenthümlichen Princip, wovon im vorigen Abschnitt die Rede gewesen, auf 1500 Stadien, und verglich nun, um eine Idee von der Gröfse Ägyptens zu geben, diesen Abstand mit einer gewifs allen seinen Lesern bekannten Strafse in Griechenland. Wären diese 1500 Stadien olympische, so würde er keine von den beiden wirklich sehr verschiedenen Entfernungen richtig angegeben haben, und wollten wir mit d'Anville ein eigenes ägyptisches Stadium zu 60 auf den Schoinos annehmen, so müfsten wir mit ihm (2) auf eine höchst gezwungene Weise sagen, er habe nicht zwischen den Entfernungen selbst, sondern blofs zwischen den Zahlen, wodurch sie in beiden Ländern ausgedrückt wurden, eine Vergleichung anstellen wollen. Hat er dagegen das pythische oder doch ein demselben nahe kommendes Stadium gebraucht, und, wie aus allen Umständen hervorgeht, den Schoinos in Stadien irrig um die Hälfte zu hoch angeschlagen, so hat diese Vergleichung nichts befremdliches weiter.

Dafs er auch bei Entfernungen in Asien ein kürzeres Stadium als das olympische gebraucht hat, erhellet aus einer Stelle seines fünften Buchs, die für die vorliegende Untersuchung von besonderem Interesse ist. Aristagoras, Tyrann von Milet, will den Cleomenes, König von Sparta, zu einem Feldzuge gegen die Perser bereden, und gibt ihm eine Beschreibung aller der Provinzen des persischen Reichs, durch die der Zug führen würde, dessen Dauer von der ionischen Küste aufwärts bis zur Residenz des Königs er auf drei Monate setzt. Herodot geht hierüber in eine nähere Erörterung ein (3), worin er die Stathmen und Parasangen, die man in jeder einzelnen Provinz zu machen habe, angibt und dann hinzusetzt: „Der Stathmen von Sardes bis Susa sind also überhaupt 111. Wenn nun der königliche Weg in

(1) Nach Artemidor beim Strabo l. XVII, p. 804.

(2) *Mémoire sur le schène Égyptien* p. 88.

(3) c. 52, 53, 54.

Digitized by Google

Parasangen richtig gemessen ist und der Parasang 30 Stadien hält, wie dies wirklich der Fall ist, so hat man von Sardes bis zum königlichen Pallast in Susa 13500 Stadien, weil es 450 Parasangen sind, und rechnet man 150 Stadien auf den Tag, so ergeben sich gerade 90 Tage. Aristagoras hatte also Recht, wenn er behauptete, dafs man bis zur Residenz des Königs drei Monate gebrauche." Diese Zahlen stimmen, wie man sieht, so gut zusammen, dafs sich ihre richtige Überlieferung nicht bezweifeln läfst, wenn sich auch in die einzelnen Stathmen und Parasangen Fehler eingeschlichen haben. So kommen auf Cilicien, das auf eine ganz ungewöhnliche Weise bis an den Euphrat ausgedehnt wird, nicht mehr als 3 Stathmen und $15\frac{1}{2}$ Parasangen, da doch Xenophon allein zwischen den beiden Pässen, die den Zugang zu dieser Provinz bilden, 10 Märsche und 60 Parasangen rechnet (1). Wir wollen das Detail auf sich beruhen lassen und uns an die Zahlen der Summe halten. Die königliche Strafse führte nach Herodot von Cilicien aus durch Armenien über den Tigris bis zum Choaspes, an welchem Susa lag. Unter Armenien mufs das nördliche Mesopotamien gemeint sein, wenn auch kein Schriftsteller weiter dieser Provinz eine so grofse Ausdehnung nach Süden beilegt. Hr. Rennell, der die Strafse mit vieler Wahrscheinlichkeit über Ninive, das heutige Mosul, laufen läfst, berechnet die directen Abstände zwischen Sardes, Issus, Mosul und Sus, worin er das alte Susa sieht, zu 1120 geographischen Meilen (2), deren die Engländer 60 auf den Grad rechnen, oder zu 1400 römischen, womit auch d'Anville's Karten übereinstimmen. Hier ist nun klar, dafs die 13500 Stadien des Herodot keine olympische zu 8 auf die römische Meile gewesen sein können, weil sonst die Krümmungen des schon in den Punkten Issus und Mosul stark gebrochenen Weges mehr als $\frac{1}{6}$ des Ganzen betragen haben müfsten, was gar nicht glaublich ist. Aber eben so wenig möchte Hrn. Rennell's Ansicht zu billigen sein, der nur von $\frac{1}{11}$ spricht. Von der grofsen Militärstrafse, die zwei Hauptpunkte des Reichs verband und auf der nach Herodot überall prachtvolle Σταθμοὶ oder Herbergen für die Truppen und Reisenden errichtet waren, die den heutigen Caravanserais geglichen haben müssen, könne man, meint er, voraussetzen, dafs sie eine möglichst gerade Richtung hatte, zu-

(1) *Anab.* I, 2, 23 und I, 4, 1 und 4.

(2) *The geographical system of Herodotus* p. 16.

Digitized by Google

mahl da sie grofsentheils durch ein ebenes, und durchgängig, wie Herodot sagt, διὰ οἰκεομένης, durch ein angebautes Land, lief. Nehmen wir wirklich nur $\frac{1}{21}$ an, so reduciren sich die 13500 Stadien auf 12960, und diese mit den 1400 römischen Meilen verglichen, geben ein Stadium zu $9\frac{1}{4}$ auf die römische Meile. Allein $\frac{1}{21}$ ist meines Erachtens zu wenig. Um uns nun nicht in eitle Vermuthungen über das anzunehmende Verkürzungsverhältnifs zu verlieren, wollen wir, da es doch hier nur darauf ankommt, darzuthun, dafs Herodot ein kürzeres Stadium als das olympische gebraucht hat, das d'Anvillesche Maximum $\frac{1}{8}$ setzen, und selbst dann noch erhalten wir $8\frac{1}{2}$ Stadien auf die römische Meile.

Höchst wahrscheinlich sind die 450 Parasangen beim Herodot das unmittelbare Ergebnifs seiner Erkundigungen und die 13500 Stadien daraus durch Reduction entstanden. Den Reductionssatz von 30 Stadien auf den Parasang finden wir nicht blofs an noch zwei andern Stellen unsers Schriftstellers (1), sondern auch beim Xenophon (2), Hesychius, Suidas und Heron (3). Strabo, der den Parasang eben so rechnet, z. B. wenn er die Entfernung der Mündung des Oxus von der des Iaxartes einmahl auf 2400 Stadien (4) und weiterhin auf 80 Parasangen setzt (5), sagt an letzterem Orte: „Den persischen Parasang rechnen einige zu 60, andere zu 30 oder 40 Stadien". Den 60 Stadien liegt vermuthlich eine Verwechslung mit dem ägyptischen Schoinos nach Herodot's Bestimmung zum Grunde, eine Verwechslung, die auch im *Etymologicum Magnum* vorkommt, das, gewifs irrig, unter einem persischen und ägyptischen Parasang unterscheidet, und jenen zu 30, diesen zu 60 Stadien nimmt. Es bleiben also nur noch die

(1) II, 6; VI, 42.

(2) Dieser vergleicht *Anab.* l. II, c. 2 §3 535 Parasangen mit 16050 Stadien, und l. V, c. 5 § 4 620 Parasangen, nach einer durch Handschriften verbesserten Lesart, mit 18600 Stadien. Am Schlufs des Werks kommt noch eine Vergleichung vor, die nur etwa $29\frac{1}{4}$ Stadien auf den Parasang gibt. Es ist aber ein Fehler entweder in der Zahl der Parasangen oder in der Zahl der Stadien, der in den neusten Ausgaben schon nach dem Reductionssatz zu 30 rectificirt ist.

(3) Analecten S. 315.

(4) l. XI, p. 507.

(5) Ebend. p. 518.

Digitized by Google

Reductionssätze zu 30 und 40 Stadien übrig (1), und es fragt sich, welcher der richtige ist.

Verkürzen wir die 450 Parasangen beim Herodot einmahl um $\frac{1}{15}$ und dann um $\frac{1}{8}$, und vergleichen sie in beiden Reductionen mit 1400 römischen Meilen, so erhalten wir im ersten Fall 3,24, im letztern 3,55 römische Meilen für den Parasang. Zwischen diesen Grenzen mufs also sein Parasang liegen, und nehmen wir das Mittel zu 3,4, so werden wir der Wahrheit gewifs sehr nahe kommen. Anderweitige Vergleichungen geben etwas weniger. In der Anabasis werden von Tyana bis Tarsus 25, und von Tarsus bis zum Pyramus 15 Parasangen gerechnet (2), im *Iter Hierosolymitanum* (3) auf die erste Distanz 75, und auf die letztere 45 M. P. Hieraus folgen nur gerade drei römische Meilen für den Parasang. Hiermit kommt auch der Parasang der Hebräer überein, die dieses Wegemafs aus der babylonischen Gefangenschaft mitgebracht und während des zweiten Tempels unter dem Namen פרסא *parsa* gebraucht haben. Ihre eigentliche Meile — מיל *mil* — hielt nach d'Anville's Ermittelung 569 Toisen und einige Fufs (4), und war, wie mehrere Stellen des Thalmud lehren (5), der vierte Theil des Parsa. Hiernach gehn auf den jüdischen Parasang 3 römische Meilen. Noch etwas weniger ergibt sich aus dem Marsch der Zehntausend, wie ich sogleich zeigen werde. Noch verdient hier eine Angabe des Agathias, eines Schriftstellers des sechsten Jahrhunderts, berücksichtigt zu werden, der in seiner Geschichte Iustinian's sagt (6): „Herodot und Xenophon rechnen auf den Parasang 30, die jetzigen Iberer und Perser 21 Stadien". In späterer Zeit hatten die Griechen, wie ich im zweiten Theil meiner Abhandlung über die Längen- und Flächenmafse der Alten gezeigt habe, zwei grofse

(1) Auch in einem von Casaubonus zur letztern Stelle des Strabo angeführten Fragment eines Iulianus findet sich der letzte Satz.

(2) I, 2, 23 und I, 4, 1.

(3) S. 578 ff.

(4) *Traité des mesures itinéraires*, p. 95.

(5) z. B. Pesachim Bl. 11, S. 2 und der Commentar Thosvot daselbst. Man vergleiche auch Buxtorf's *Lexicon Chaldaicum, Talmudicum et Rabbinicum* unter beiden Wörtern.

(6) l. II, p. 55 ed. Vulcan.

Digitized by Google

Stadien zu $7\frac{1}{4}$ und 7 auf die römische Meile. Eins von beiden wird hier ohne Zweifel gemeint, und so kommen auf den Parasang entweder 2, 8 oder 3 römische Meilen. Wir werden uns also nicht weit von der Wahrheit entfernen, wenn wir den Parasang, wie er von den Griechen gebraucht ist, mit d'Anville zu 3 römischen Meilen rechnen und ihn zum ägyptischen Schoinos in das Verhältnifs 3 : 4 setzen. Drei römische Meilen geben hiernach 30, und vier 40 Stadien. Hier hätten wir obige Reductionssätze zu 30 und 40, von denen demnach der eine für den Parasang, der andere für den Schoinos gilt, welche Wegemafse von den Alten öfters verwechselt zu sein scheinen. An olympischen Stadien würden sich für den Parasang nur 24, für den Schoinos nur 32 Stadien ergeben.

Der heutige فرسنگ *fersenk* der Perser scheint ein wenig länger zu sein, als das gleichnamige Meilenmafs ihrer Vorfahren. Abulfeda sagt (1): „Der فرسخ *fersach* (so lautet das persische Wort bei den Arabern) hält 3 ميل *mil*." Nach der durch Almamon veranstalteten Messung gehn $56\frac{2}{3}$ arabische Meilen auf den Erdgrad (2). Es wäre demnach diese Meile in dem Verhältnifs von 75 : $56\frac{2}{3}$ gröfser als die römische, und in gleichem Verhältnifs der heutige Fersenk gröfser als der ehemalige. Hiernach erhält man für den erstern sehr nahe 4 römische Meilen. Ali Kuschgi, ein geschätzter Astronom des funfzehnten Jahrhunderts, rechnet $22\frac{2}{9}$ (3), und Kämpfer, ein gelehrter Kenner Persiens, $22\frac{1}{2}$ Fersenk auf den Erdgrad (4), was noch nicht ganz $3\frac{1}{4}$ römische Meilen auf den Fersenk gibt. Zwischen diesen Grenzen von 4 und $3\frac{1}{4}$ Meilen schwanken die meisten anderweitigen Angaben. Hr. Ouseley, nachdem er eine ganze Reihe derselben angeführt hat (5), spricht sich also aus (6): „Der Fersenk der heutigen Perser kann mit einer im Ganzen hinlänglichen Genauigkeit etwas gröfser als $3\frac{1}{2}$, etwas kleiner als $3\frac{1}{4}$ englische Meilen gesetzt werden." Nehmen wir das Mittel $3\frac{3}{8}$

(1) S. Greaves Vorrede zu seinem *Discourse of the Roman foot.*

(2) S. Alfergani *Elementa astronomiae* c. 8 und Golii Note p. 72 ff.

(3) S. d'Anville's *Traité* p. 96.

(4) *Amoenitates exoticae* S. 727.

(5) *Travels in various countries of the east,* Vorrede p. XI.

(6) S. 23 des ersten Bandes.

Digitized by Google

und reduciren dies auf unsern bisherigen Maſsstab, so erhalten wir sehr nahe 4 römische Meilen. Es scheint dem Fersenk eben so wenig wie den übrigen orientalischen Wegemaſsen, dem Kos der Hindus, und dem Li der Chinesen, eine ganz scharfe Bestimmung zum Grunde zu liegen. Nach Abdul-Kerim (1) gilt er den Persern für die Strecke Weges, die ein tüchtiges Kameel beladen in einer astronomischen d. i. europäischen Stunde zurücklegt. Hat dieses Wegemaſs wirklich keinen anderweitigen Bestimmungsgrund, so ist es natürlich schwankend, doch nicht in dem Grade, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte; denn die Bewegung des Kameels in der Karavane ist ziemlich constant und gleichförmig.

Bei der obigen Berechnung der Dauer einer Expedition von Sardes bis Susa setzt Herodot den Tagemarsch auf 150 Stadien. An einer andern Stelle (2), wo er die Dimensionen Scythiens in Tagereisen angeben will, schlägt er den Tag zu 200 Stadien an. Hierin liegt kein Widerspruch. In jenem Fall ist von dem Marsch einer Armee, in diesem von dem Wege eines einzelnen Reisenden die Rede. Da er nun 30 Stadien auf den Parasang rechnet und sein Parasang mit 3, 4 römischen Meilen zu vergleichen ist, so hält sein Tagemarsch 17 römische, etwas über 3 unserer geographischen Meilen. Auf diese Bestimmung legt Hr. Rennell ein besonderes Gewicht. In seinem Werk über die Anabasis sagt er (3): „Die mittlere Länge des Marsches einer Armee ist zu allen Zeiten und in allen Ländern nahe dieselbe; denn die physischen Kräfte der Menschen bleiben sich in ihrem Aggregat fast immer gleich. Dies gilt jedoch nur von grofsen Armeen, in deren Gefolge sich eine verhältnifsmäfsige Zahl von Fuhrwerken und Lastthieren findet, und von Märschen, die einige Zeit fortgesetzt werden". Mit diesen Einschränkungen nimmt er den täglichen Marsch einer Armee zu 14 englischen Meilen an, die ein wenig mehr als 15 römische betragen. Man kann einem Mann, der so lange im englischen Heer gedient und zugleich ein so gründliches Studium aus der ältern und neuern Kriegsgeschichte gemacht hat, ein competentes Urtheil hierüber zutrauen, und wird sich nicht durch

(1) *Voyage de l'Inde à la Mekke, traduit par* Langlès, p. 88.

(2) l. IV, c. 101.

(3) *Illustrations of the history of the Expedition of Cyrus* S. 5.

Digitized by Google

einzelne bedeutend gröfsere Märsche, wovon besonders die neuste Kriegsgeschichte Beispiele aufstellt, irre machen lassen. Hat es also mit dem Durchschnitt von 15 römischen Meilen für den Tagemarsch auf einer so langen Linie, wie die in Rede stehende, seine Richtigkeit, so geben die 150 Stadien des Herodot auch unabhängig von allen andern Zahlen, womit sie in Verbindung gebracht sind, 10 Stadien auf die römische Meile. Wollte man an olympische Stadien zu 8 auf die römische Meile denken, so würde man als Mittel für den Tagemarsch fast 19 römische oder $3\frac{3}{4}$ geographische Meilen erhalten, was nach Hrn. Rennell ganz unzulässig ist. Herodot rechnet übrigens von Sardes bis Susa 111 Stathmen. Sehen wir diese als die Quartiere der persischen Truppen auf der grofsen Etappenstrafse vom Mittelpunkt des Reichs bis zur westlichen Grenze an, so kommen auf die einzelnen Stathmen im Durchschnitt nur 4 Parasangen oder 12 bis 13 römische Meilen, woraus folgen würde, dafs die Truppen im Innern mit aller Gemächlichkeit marschirten.

De la Nauze, der sich längst für eben die Meinung erklärt hat, die ich hier gern über jeden Zweifel erheben möchte, dafs wir nämlich den älteren Griechen, namentlich dem Herodot und Xenophon ein kürzeres Stadium als das olympische beilegen müssen (1), beruft sich unter andern auf eine Reduction des Plinius. Herodot gibt (2) dem See Möris eine Tiefe von 50 Orgyien oder Klaftern, wofür Plinius 50 Passus schreibt (3). Hiernach würden sich 300 griechische Fufs mit $\frac{1}{20}$, also ein Stadium oder 600 Fufs mit $\frac{1}{10}$ römische Meilen vergleichen. Allein der Römer hat sich höchst wahrscheinlich geirrt, was ihm bei Dingen dieser Art nicht selten begegnet ist. Ich habe im ersten Theil dieser Abhandlung (4) mehrere Beispiele falscher Reductionen von ihm angeführt; ein paar auffallende mögen hier noch hinzukommen. Aus den 200 Ellen — πήχεις — die Herodot der Höhe, und den 50, die er der Breite der babylonischen Mauer beilegt (5),

(1) S. seine *Remarques sur quelques points de l'ancienne Géographie* im 28sten Bande der *Mémoires de l'Acad. des Inscriptions.*

(2) II, 149.

(3) H. N. V, 9.

(4) Schriften der Berliner Akademie aus den Jahren 1812-13. Historisch-philologische Klasse S. 170.

(5) I, 178.

Digitized by Google

macht er Fuſs (1), und daſs er hiebei wirklich den Herodot vor Augen gehabt hat, geht daraus hervor, daſs er, da der Grieche hinzusetzt, die persische Elle sei um 3 δάκτυλοι gröſser, als die griechische, gleichfalls hinzufügt: *in singulos pedes ternis digitis mensura ampliore quam nostra.* Theophrast redet (2) von 13 Orgyien langen Zedernbäumen, woraus Demetrius Poliorcetes eine Galeere habe erbauen lassen. Diese 13 Orgyien reducirt er (3) auf 130 Fuſs. Also einmahl nimmt er die Orgyie, die den Griechen 6 Fuſs galt, für 5, ein andermahl für 10 Fuſs! Nur zu häufig hat man diese offenbar falschen Reductionen gebraucht, um daraus bald dieses, bald jenes Resultat für die griechischen Maſse zu ziehen.

Ich gehe nun zum Xenophon über. Nach ihm marschirte Cyrus, an den sich 10000 Griechen anschlossen, über Tyana, Tarsus, Issus und Thapsakus bis zum Schlachtfelde von Cunaxa, wo er sein Leben verlor. Von Issus aus verfolgte er nicht die königliche Straſse, besonders wol deswegen, weil die Stathmen in Armenien nach Herodot (4) Besatzungen hatten. Von Thapsakus, wo er über den Euphrat ging, zog er hart am linken Ufer des Flusses hin. Das Schlachtfeld befand sich, wie Hr. Rennell darthut (5), in der Nähe des jetzigen Feluja, des Hafens von Bagdad am Euphrat. Xenophon gibt zwischen allen Hauptpositionen auf der Linie von Sardes bis Cunaxa die Entfernung in Stathmen oder Märschen und in Parasangen an. Summiren wir die letztern, so finden wir 517, die wenigen von ihm unbestimmt gelassenen Parasangen ungerechnet, die das schon zum Kampf gerüstete Heer unmittelbar vor der Schlacht zurücklegte. Zählen wir hiezu mit Herodot noch 18 Parasangen für den Weg von Ephesus bis Sardes (6), so erhalten wir von dem erstern Ort bis Cunaxa 535 Parasangen. Gerade so viel rechnet Xenophon. „Der ganze Weg, sagt er (7), den die Griechen

(1) H. N. VI, 30.

(2) *Hist. Plant.* V, 9.

(3) H. N. XVI, 76.

(4) V, 52.

(5) *Illustrations* S. 93. Den Namen *Cunaxa*, den Xenophon nicht nennt, hat uns Plutarch im Leben des Artaxerxes c. 8 aufbewahrt.

(6) V, 54. Nämlich 540 Stadien, die ihm für 18 Parasangen gelten.

(7) *Anab.* II, 2, 3.

Digitized by Google

von Ephesus in Ionien bis zum Schlachtfelde machten, beträgt 93 Märsche, 535 Parasangen, 16050 Stadien." Nach Hrn. Rennell's kritischer Karte des Marsches der Zehntausend, bei der alle ersinnliche Hülfsmittel mit Umsicht und Scharfsinn benutzt sind, finde ich als Summe der direkten Entfernungen aller einzelnen von Xenophon angegebenen Positionen von Ephesus bis Cunaxa 1321 römische Meilen. Ziehn wir nun von seinen 16050 Stadien $\frac{1}{8}$ für die Krümmungen des Weges zwischen den einzelnen Positionen ab, so erhalten wir zur Vergleichung mit den 1321 römischen Meilen 14044 Stadien, also 10,6 auf die Meile. Man sieht, dafs das zum Grunde liegende Stadium selbst noch kürzer als das pythische ist. Sollte das olympische gelten, so müfste man die Krümmungen des Weges zu $\frac{1}{5}$ anschlagen!

Nehmen wir Xenophon's Stadium 30 mahl, so erhalten wir seinen Parasang, und für diesen 2,8 römische Meilen, so dafs derselbe zu dem des Herodot in dem Verhältnifs von 28 : 34 oder nahe von 5 : 6 gestanden haben müfste. Ich glaube aber, dafs die Verschiedenheit der Parasangen und Stadien beider Schriftsteller nicht ganz so grofs war. Die königliche Strafse lief auf jeden Fall gerader, als der Weg der Zehntausend, besonders jenseits des Euphrat, wo sie dem Flufs in allen seinen Krümmungen folgten. Überdies sind die 450, oder, von Ephesus gerechnet, 468 Parasangen beim Herodot als die genau gemessene, dem forschenden Reisenden unmittelbar angegebene, Länge des Weges zu betrachten, die er nach dem bei den Griechen gewöhnlichen Reductionssatz in Stadien verwandelte; die 535 Parasangen beim Xenophon dagegen sind vermuthlich aus der Reduction der Stadien entstanden, die ihm auf einer von den Griechen weniger besuchten Strafse von den Ausschreitern, die sich im Heer befinden mochten, auf eine unsichere Weise angegeben und von ihm noch dazu vielleicht nicht ganz genau in seinem Tagebuch verzeichnet waren.

Auch auf dem Rückzuge der Zehntausend nennt Xenophon in der Regel die Zahl der Stathmen und Parasangen. Da aber der Marsch durch Gegenden führte, wo sich der bekannten und unzweideutigen Positionen nur wenige finden, und die Griechen vom Feinde gedrängt und mit allen Schwierigkeiten des Terräns kämpfend ihre Richtung häufig änderten, so ist es nicht wohl möglich, über die Länge des von ihnen zurückgelegten Weges etwas Bestimmtes zu sagen. Nur so viel lehrt ein Blick auf die Karte, dafs,

Digitized by Google

wenn er von Cunaxa bis Cotyora am Pontus 122 Stathmen, 620 Parasangen und 18600 Stadien rechnet (1), noch weniger als beim Hinmarsch an das olympische Stadium zu denken ist.

Vergleicht man die ganze Summe der Märsche von Ephesus über Cunaxa bis Cotyora mit der Summe der Parasangen, wie sie Xenophon angibt, nämlich 215 Märsche mit 1155 Parasangen, so erhält man für den Marsch im Durchschnitt 5, 4 Parasangen oder 16 römische Meilen, was ganz gut mit Hrn. Rennell's mittlerem täglichen Marsch einer Armee übereinstimmt. Im Einzelnen kommen aber starke Differenzen vor, in denen der englische Gelehrte überall Irrthümer ahnet. Wenn z. B. gleich anfangs von Sardes bis Colossae 30 Parasangen auf vier Märsche gerechnet werden (2), so hält er dies für unrichtig. Ich glaube aber, dafs er hierin zu weit geht, und dafs der Marsch des Cyrus, der seinen Bruder zu überraschen suchte, und der Rückmarsch der Griechen, die unaufhörlich von ihren Feinden verfolgt und angegriffen wurden, nicht in die Kategorie gewöhnlicher Heerszüge zu setzen sind. Die Fehler müfsten vom Xenophon selbst, nicht von seinen Abschreibern, begangen sein; denn die Totalsumme der Märsche und Parasangen stimmt mit den einzelnen Angaben ziemlich gut überein. Wie läfst sich aber annehmen, dafs er sich so oft geirrt haben sollte? Hr. Rennell meint, er habe sein Werk erst nach seiner Rückkehr aus einzelnen unterweges gemachten Notaten zusammengesetzt. Dafs er es erst späterhin ausgearbeitet habe, leidet keinen Zweifel. Man kann sich jedoch nicht der Überzeugung erwehren, dafs er dabei ein sehr detaillirtes Tagebuch vor Augen hatte.

Noch bemerke ich, dafs, wenn er die Breite der Flüsse in Plethren oder Stadien angibt, z. B. wenn er die des Mäander zu 2 Plethren und die des Euphrat zu 4 Stadien bestimmt (3), an das eigentliche Längenmafs der Griechen zu denken, also das Plethron für 100 und das Stadium für 600 Fufs zu nehmen ist, so weit man anders solchen runden, auf Schätzung beruhenden Zahlen trauen darf. In diesem Fall, und nur in diesem, ist das olympische Stadium zulässig.

---

(1) *Anab.* V, 5, 4.

(2) Ebend. I, 2, 5 und 6.

(3) Ebend. I, 2, 5 und 4, 11.

Digitized by Google

Es ist mir nun noch übrig, von dem Stadium des Eratosthenes und Hipparch zu reden. Der erste stellte eine Gradmessung an, von der ich im ersten Abschnitt ausführlich gehandelt habe. Das Wesentliche seines Verfahrens bestand darin, dafs er den Meridianbogen zwischen Alexandrien und Syene zu $\frac{1}{50}$ des Erdumfangs oder 7° 12′, und den terrestrischen Abstand beider Örter zu 5000 Stadien bestimmte und beides mit einander verglich. So ergaben sich ihm für den Erdumfang 250000 Stadien, wozu er noch 2000, wie es scheint, blofs in der Absicht hinzufügte, um eine runde Zahl von Stadien, nämlich 700, auf den Breitengrad zu erhalten. Ich glaube die Unsicherheit dieser Messung, die höchstens für einen rohen Versuch gelten kann, gehörig ins Licht gesetzt zu haben. Bei dem Allen ist der Fehler, den er begangen haben würde, wenn sein Stadium, wie Vitruv (1) und Plinius (2) wollen, das olympische gewesen wäre (sie vergleichen nämlich die 252000 Stadien mit 31500 römischen Meilen), zu grob, als dafs man ihm denselben beizulegen geneigt sein möchte. An olympischen Stadien gehen nur 600 auf den Grad und er soll 700 gefunden haben! Und wie hätte man sich in diesem Fall die Nachricht beim Plinius zu erklären, dafs Hipparch, der feinste Beobachter unter den Alten, zu den 252000 Stadien noch 25000 hinzugefügt hat (3), wodurch gar der Grad zu 769 Stadien anwuchs? Ist es nicht natürlicher, beiden Griechen ein etwas kürzeres Stadium beizulegen, und so den Fehler, den sie bei der Mangelhaftigkeit ihrer Methode und ihrer Werkzeuge allerdings begangen haben, wenigstens in das Gebiet der Wahrscheinlichkeit zu bringen?

Plinius hat uns folgende Notiz aufbewahrt (4): *Schoenus patet Eratosthenis ratione stadia XL, hoc est passuum quinque millia; aliqui XXXII stadia singulis schoenis dedere.* Die Zahlen 40 und 32 stehn genau in dem Verhältnifs des pythischen und olympischen Stadiums, und obgleich Plinius, nur mit dem letztern bekannt, die 40 Stadien mit 5 römischen Meilen ver-

---

(1) *Archit.* I, 6.

(2) H. N. II, 112.

(3) *Hipparchus et in coarguendo eo et in reliqua omni diligentia mirus, adiicit stadiorum paullo minus* XXV *millia.* Hipparch hatte ein Werk gegen den Eratosthenes geschrieben, welches Strabo l. I, p. 7 und 15 citirt.

(4) H. N. XII, 30.

Digitized by Google

gleicht, so läfst sich doch nicht zweifeln, dafs blofs von einer Verschiedenheit des Mafsstabes, nicht von einer Verschiedenheit des Schoinos die Rede ist. Eratosthenes lebte in Ägypten und war Geograph. Man kann ihm also zutrauen, dafs er den Schoinos genau kannte. Dieses Wegemafs hielt aber, wie wir mit Sicherheit wissen, 4 römische Meilen. Er mufs sich mithin bei dieser Vergleichung des pythischen Stadiums bedient haben, das wir nun auch auf seine Gradmessung anwenden wollen.

Wie die 5000 Stadien entstanden sind, die er zwischen Syene und Alexandrien annahm, wissen wir nicht mit Bestimmtheit. Nach Martianus Capella (1) hat er die Entfernung von Alexandrien und Meroë *per mensores regios Ptolemaei* erfahren. Was ihm diese Bematisten als itinerarischen Abstand der erstern Stadt von Syene angaben, mufs er nach einem uns unbekannten Princip verkürzt haben, um die direkte Distanz, auf die es hiebei wesentlich ankam, zu erhalten. Einem genauen Studium des ägyptischen Terräns zufolge versichert d'Anville (2) zwischen Syene und Alexandrien den gekrümmten Wegen nach 640 und in gerader Richtung 560 römische Meilen gefunden zu haben. Die 640 römische Meilen geben 6400 pythische Stadien, und wenn Eratosthenes diese oder eine ihr nahe kommende Zahl bis auf 5000 verkürzte, so hat er mehr als $\frac{1}{6}$ in Abzug gebracht; offenbar zu viel. Dies scheint auch Hipparch's Meinung gewesen zu sein. Die 25000 Stadien, die er auf den Erdumfang mehr rechnete, geben auf $\frac{1}{50}$ desselben 500 Stadien, und so würde er die 5000 Stadien seines Vorgängers in 5500 verwandelt haben, was unter der wahrscheinlichen Voraussetzung, dafs er sich desselben Stadiums bediente, der d'Anvilleschen Bestimmung ziemlich nahe käme. Er nahm mithin 277000 Stadien für den Erdumfang, 769 für den einzelnen Grad an, für den letztern nur 19 mehr, als man in pythischen Stadien erhält. Auf seine geographischen Untersuchungen hatte übrigens diese Correction keinen Einfluss; denn, wie Strabo versichert (3), legte er dem Breitengrad eben so wie Eratosthenes 700 Stadien bei.

---

(1) l. VI, p. 194 ed. Grotii.

(2) *Discussion de la mesure de la terre par Eratosthène. Mém. de l'Acad. des Inscript.* Tom. XXVI, p. 96 ff.

(3) l. II, p. 113.

Digitized by Google

Auch Strabo rechnet nicht anders. Wenn er z. B. die Entfernung Syene's vom Äquator auf 16800 Stadien setzt (1), so ist ihm dies nur ein anderer Ausdruck für 24 Grad. Solcher Stadien würden $9\frac{1}{3}$ auf die römische Meile gehen, die er anderswo ausdrücklich mit 8 Stadien vergleicht (2). Hr. Rennell findet hierin einen Widerspruch (3), den er dadurch beseitigen will, dafs er den Text des Geographen an allen den Stellen, wo 8 Stadien auf die römische Meile gerechnet sind, für verdorben hält. Meiner Überzeugung nach hat es aber hiermit eine andere Bewandnifs. Strabo läfst eben so wenig, wie Marcianus von Heraclea und andere spätere Geographen eine Verschiedenheit des Stadiums ahnen, die ihm gänzlich entgangen zu sein scheint. Zu seiner Zeit hatte schon das mit dem griechischen Fufs zusammenhangende olympische Stadium das schwankende, durch Ausschreiten gemessene, pythische gänzlich verdrängt. Wir haben also in allen den Fällen, wo er römische Meilen auf Stadien reducirt, an kein anderes Stadium als an das olympische zu denken; auch sind gewifs viele Distanzen bei ihm nur nach diesem Mafsstabe zu nehmen. Er entlehnte aber zugleich eine Menge Stadienangaben aus Eratosthenes und andern ältern Geographen, die sich eines kürzern Stadiums bedienten, und da er dieselben nicht auf seine Skale reducirt hat, so darf man sich nicht wundern, wenn d'Anville und Rennell bei der Vergleichung mit den neuern Karten so viele Entfernungen bei ihm zu grofs angegeben finden.

Die Herren Mannert und Ukert, die in der alten Geographie kein anderes Stadium als das olympische gelten lassen wollen, halten es für unmöglich, dafs Strabo von einer Verschiedenheit des Stadiums, wenn eine solche wirklich existirt hätte, nichts gewufst haben sollte. Ich lasse es dahin gestellt sein, wie weit diese Schwierigkeit in Vergleichung mit den Gründen, die ich für den Gebrauch eines kürzern Stadiums bei den ältern Geschichtschreibern und Geographen beigebracht habe, Beachtung verdient, und will blofs noch auf eine Inconsequenz aufmerksam machen, in welche die Vertheidiger der Einerleiheit des Stadiums gerathen. Nehmen wir, sagen sie,

(1) l. II, p. 114.

(2) .... λογιζομένῳ ὡς οἱ πολλοὶ τὸ μίλιον ὀκταστάδιον. l. VII, p. 322.

(3) *The geographical System of Herodotus* p. 24.

eine Verschiedenheit des Stadienmafses an, so fehlt es uns an einer sichern Skale für Weiten, die blofs von den Alten angegeben und in neuerer Zeit nicht nachgemessen sind. Um aber einerlei Mafsstab zu erzwingen, müssen wir den alten Geographen mitunter die gröbsten Fehler aufbürden. Was nützt es uns also, den von ihnen gebrauchten Mafsstab zu kennen, wenn sie ihn so nachlässig angelegt haben, dafs wir uns auf ihre Angaben gar nicht verlassen können?

Digitized by Google

DE

ARCHONTIBUS ATTICIS PSEUDEPONYMIS.

AUCTORE

AUG. BÖCKH. (*)

Inter difficillimas quaestiones, quibus antiquitatis Graecae studiosi adhuc torquentur, merito ea habetur, quid statuendum sit de *archontibus Atticis*, qui a recentioribus vulgo *pseudeponymi* vocantur (1), hoc est de iis, qui ubiubi ut eponymi Attici memorari visi sunt, nec tamen in Fastis, quos e certissimis fontibus restituerunt docti, locum habent ullum. Qui quum hodie a nonnullis putentur in ipsa Atheniensium republica legitimi quodammodo eponymi fuisse, ita ut ex ipsorum subinde nominibus, in actis praesertim publicis, designarentur anni aliis iam eponymis designati in Fastis, haec vero sententia nimium nobis mira videatur; arduum suscipimus negotium, ut pseudeponymos omnes doceamus erroribus niti: quod etsi etiam Corsinus censuit (2), non tamen id effecit, ut in eius placitis acquiescere successores possent, neque universam rem satis distincte tractavit. Nos nunc eam ita geremus, ut pseudeponymos archontes per tres distribuamus classes, ex quibus duas priores explodimus paucis, tertiam et potissimam uberius tractamus.

(*) Commentatio haec, quam auctor Latine conscripserat, quod eam non putabat in Consessu Academiae lectum iri, recitata est d. 12. Iul. 1827. Quae de prima et secunda pseudeponymorum archontum classe hic disputata summatim sunt, ea auctor hinc delibavit in Prooemio Lectionum Univ. Berol. hib. 1827-1828.

(1) Cf. Ideler. Enchir. Chronol. T. I. p. 370.

(2) F. A. T. I. p. 322.

Digitized by Google

Ex pseudeponymis igitur triginta, quorum indicem diligenter perscripsit Corsinus (1), prima classis est eorum, quos Corsinus in fine quarti voluminis (2) ipse omisit, quod veteris reipublicae Atticae non fuerunt magistratus. Hi sunt *Procles*, priscus Sami rex, *Epaenetus* rex quidam (3), *Calamio*, qui falsa lectione apud Scholiasten Aeschinis (4) nititur, et cedere Callimedi, eponymo Olymp. 105, 1. debet, *Epicrates*, Ciceronis aetate vir inter Athenienses princeps, *Aurelius Ancharenus* et *Ventidius Sota*, societatis alicuius Dionysiacorum artificum magistratus, *Phaedrias*, qui ut Aristaechmus, Zeno, Diognetus, Deli Atticae eponymus fuit, *Prylades*, hoc est Flavius Pompeius daduchus et comes, *Theagenes*, quinto post Christum saeculo Athenis magistratus (5). Reliquorum pseudeponymorum alii e decretis vel aliis actis publicis hausti aut sunt aut videntur, alii ex solis scriptoribus, apud quos ut eponymi memorari visi sunt: posteriores hi secundam constituant classem, una cum *Mnasippo*, quem postea addidit Corsinus (6); quo excepto sunt novem. Hos quoque partim Corsino duce partim nostra ratione paucis removebimus, quippe qui vel veri fuerint eponymi vel errore inter eponymos relati. Sic statim *Pisistratus* Hippiae f. quem diserte ἄρχοντα, hoc est veteri usu eponymum, dicit Thucydides (7), eponymus censendus est fuisse inter Olymp. 63-66. (8) ubi Fasti vacui, et nulla prorsus ex causa ille inter pseudeponymos refertur. Maiorem difficultatem obiicit *Cebris* apud Hesychium: Ἀγοραῖος Ἑρμῆς: οὕτως ἐλέγετο ὄντως, καὶ ἀφίδρυτο Κεθρίδες ἄρξαντος, ὡς μαρτυρεῖ Φιλόχορος

(1) T. I. p. 323.

(2) p. 16. Indicum. Duos tamen fini catalogi pseudeponymorum ut incertos addidit.

(3) De his vide Corsin. T. I. p. 323. 326.

(4) de fals. leg. p. 755. Reisk. Cf. Corsin. p. 348.

(5) De his inde ab Epicrate cf. Corsin. p. 367. 368. 370. 380. 384. Cum archontibus Deli ab Atticis cleruchis habitatae confer archontem Salaminiorum, cleruchorum Atticorum, qui ab Atheniensis reipublicae eponymo diserte distinguitur Corp. Inscr. n. 108. De Flavio Pompeio vide Corp. Inscr. n. 372.

(6) T. II. p. 89. T. IV. extr. p. 16. Potest etiam *Alcibiades* addi, de quo dicemus infra.

(7) VI, 54.

(8) Cf. Corp. Inscr. n. 12. Ex Corsino huc pertinet T. I. p. 331.

Digitized by Google

ἐν τρίτῳ: quem Corsinus (1) statuit pseudeponymum Olymp. 75, 4. archonte Adimanto satis aliunde certo; quippe eundem Hermen Philochorus tradidit tum collocatum esse, quum Novemviri Piraeeum primum munirent: *ὡς ἀρξάμενοι τειχίζειν τὸν Πειραιᾶ οἱ ἐννέα ἄρχοντες τοῦτον ἀναθέντες ἐπέγραψαν·*

ἀρξάμενοι πρῶτοι τειχίζειν τόνδ' ἀνέθηκαν
Βουλῆς καὶ δήμου δόγμασι πειθόμενοι (2).

At falso Corsinus Piraeeum Olymp. 75, 4. primum munitum censebat; potius hoc iam ante Plataicam pugnam factum esse docet Thucydides (3): *ἔπειστε δὲ καὶ τοῦ Πειραιῶς τὰ λοιπὰ ὁ Θεμιστοκλῆς οἰκοδομεῖν* (4)· *ὑπῆρκτο δ' αὐτοῦ πρότερον ἐπὶ τῆς ἐκείνου ἀρχῆς, ἧς κατ' ἐνιαυτὸν Ἀθηναίοις ἦρξε*, probabiliter omnino Olymp. 71, 4. qua de re statim dicendum erit. At sic quoque duo eiusdem anni eponymi erunt, Cebris et Themistocles, alter apud Philochorum, alter apud Thucydidem et in Fastis, quibus Dionysius usus est: quod prorsus incredibile. Itaque Cebridem dixeris post Themistoclem in vacuo Fastorum anno Olymp. 74, 2. vel 4. reponendum esse et tum esse Mercurium Forensem dedicatum (5): at si Piraeeus Olymp. 71, 4. aedificari coeptus est, quod factum esse non dubitamus, ut ille portus Atheniensibus subsidio adversus Aeginetas tum cum iis bellantes esset; non potuit Olymp. 74. illud *ἀρξάμενοι πρῶτοι* dici. Potius portentosa vox *Κεβρίδος* emendatione amolienda est a loco Hesychii, in quo etiam aliam corruptelam, *τρίτῳ* pro *πέμπτῳ*, animadverterunt iam alii (6), licet Phavorinus eandem sequatur lectionem, solo ille usus Hesychio. Quid quod ipse accentus locus, quem servat etiam Phavorinus, terminationem *ίδος* ex *ίδου* natam docet? Scribe sine cunctatione *Τβριλίδου*. Nempe Olymp. 71, 4. efficiente Themistocle haud dubie, decreta Piraeei munitio erat; delineata opera, demensa spatia, assignatae in sequentem annum pecuniae, et

---

(1) T. I. p. 335. cf. Fragm. Philochor. p. 49. Posuimus Olymp. 75, 4. non $\frac{3}{4}$. ut solet Corsinus certa de causa, sed non probanda.

(2) Harpocr. v. *πρὸς τῇ πυλίδι Ἑρμῆς*, cf. v. *Ἑρμῆς ὁ πρὸς τῇ πυλίδι*.

(3) I, 93.

(4) Non aliud hoc esse ac *τειχίζειν*, docet tenor orationis.

(5) V. Odofr. Müllerum in Encyclop. Sc. et Art. T. VI. p. 132.

(6) Contra *ὄντως* non corruptum est. Significatur, Mercurium illum vulgo etiam *τὸν πρὸς τῇ πυλίδι* vocatum, proprie et vere dici *ἀγοραῖον*.

Digitized by Google

sic quodammodo inchoata Piraeei munitio: sed ipsum opus coeptum fuerit Olymp. 72, 1. ab archontibus huius anni eponymo Diogneto. Hi re bene gesta et in rationibus reddendis probati, populo iubente, quod Piraeeo aedificando mercaturae et annonae prospici videbat, dedicarunt Mercurium Forensem initio Olymp. 72, 2. archonte Hybrilide. Nam post munus gestum et probatum magistratus potissimum dedicasse monumenta, docent inscriptiones. Ita spectata re Cebridem, ut Calamionem et Agyrrhium, corruptioni deberi intelligas. Sed etiam *Themistocles* Neoclis f. inter pseudeponymos refertur: quem Thucydides eo, qui paulo ante a nobis appositus est, loco haud dubie eponymum fuisse ante Olymp. 75, 4. significat: si enim rex vel polemarchus vel thesmotheta fuisset, aliter de eo magistratu dicturus erat scriptor, quantum nos quidem iudicamus. Nihilo minus archon eponymus Olymp. 71, 4. alius atque ille visus doctis est, quod eo anno celeber Themistocles non plus quam triginta quinque habuerit annos, necdum tum clarus non potuerit eponymus fieri (1): quapropter Themistoclem Neoclis f. ut pseudeponymum in Olymp. 75, 4. rettulit Corsinus; quo anno quum eum choregum fuisse ex tripodis titulo (2) constet, archon esse omnino non potuit; atque ante eum annum, quo repetita Piraeei exstructio est, archontem fuisse Themistoclem, satis docet Thucydides. Ne multa: haud diversus eponymus anni Olymp. 71, 4. a celebri posthac imperatore Themistocle. Etenim ut sorte heliasten vel senatorem fieri licebat triginta annos natum, ita certe inde a Clisthene non maior aetas videtur in archonte, qui et ipse sorte creatur, requisita esse (3); nec magno tum nomine ad eam rem opus fuit, sed opibus et sortis fortuna, quod archontes sorte creabantur ex Pentacosiomedimnis (4). Nec tamen Themistocles tum videtur nullius fuisse auctoritatis, quod ex Plutarcho maxime,

(1) Corsin. T. I. p. 336. secutus potissimum Lydiatum ad Marm. Oxon. p. 286. ex quo tamen falso refert Olymp. 72, 3. Themistoclem non plus quam annos triginta quinque natum esse. Quodsi Themistocles etiam prius natus est quam statuit Lydiatus, id quod aliis non sine causa placuit, minuitur difficultas in aetate Themistoclis quaesita.

(2) Plutarch. Them. 5.

(3) Si in ephetis maior postulatur aetas, nihil hoc ad archontem: ephetae enim ἀριστίνδην lecti sunt, archontes fuerunt κληρωτοί. Nec magis huc pertinet notum praeconium: τὸς ἀγορεύειν βούλεται τῶν ὑπὲρ πεντήκοντα ἐτῶν γεγονότων;

(4) Oec. civ. Ath. T. II. p. 410.

Digitized by Google

parum idoneo temporum auctore, demonstrare conatur Corsinus: ne Herodoti quidem verba (1), ubi in re ad Olymp. 74, 4. vel 75, 1. pertinente Themistoclem dicit ἐς πρώτους νεωστὶ παριόντα, demonstrant eundem duodecim annis prius nihil valuisse. Certe ille iam antea perfecerat, ut metallorum reditus non amplius viritim distribuerentur, sed in naves ad Aegineticum bellum aedificandas conferrentur (2); quod sine magna auctoritate persuadere non poterat: immo quum circa Marathoniam pugnam non plures quam septuaginta naves habuerint Athenienses, in Salaminio autem proelio iam ducentas (3), navesque brevi senuisse constet novaeque aedificandae fuerint, novae tamen non plus fere viginti quotannis exstructae videantur (4), non dissimile veri, iam duodecim annis ante Olymp. 74, 4. hoc est Olymp. 71, 4. metallorum reditus in rem navalem per Themistoclem esse conversos, quum tum ipsum, ut censemus, eodem auctore Piraeei decerneretur exstructio cum classiaria lege coniunctissima (5). Ita omnia consentiunt in Themistoclis Neoclis f. eponymo magistratu Olymp. 71, 4. Facilius tolli *Aristides* pseudeponymus potest (6). Is eponymus fuit Olymp. 72, 4. post Phaenippum; quum vero Demetrio Phalereo teste (7) archon fuerit κυαμευτὸς ἐκ Πεντακοσιομεδίμνων, ipse Demetrius Aristidem agnoscit eo anno, vel certe ante Plataicam pugnam, magistratum gessisse, quod statim post Plataicam pugnam, suasore ipso Aristide, archontes non ex Pentacosiomedimnis, sed ex omnibus Atheniensibus creari

(1) VII, 143.

(2) Herodot. VII, 144. Plutarch. Them. 4.

(3) Cf. Oec. civ. Ath. T. I. p. 274.

(4) Vide ibid. p. 268. collata tamen p. 120.

(5) Huic tamen sententiae dixeris obesse verba Thucydidis I, 14. καὶ ὅπως τοῦ βαρβάρου προσδοκίμου ὄντος. Sed ex stricta illa adumbratione non arbitror tempora accurate posse constitui.

(6) De hoc Corsin. T. I. p. 340.

(7) Plutarch. Aristid. 1. Prorsus reiicienda Idomenei narratio, Aristidem archontem creatum esse ἐλομένων Ἀθηναίων, quod contrarium ea aetate institutis reipublicae (Herodot. VI, 109.): neque illius auctoritati quidquam tribuere debebat Plutarchus paulo post, cap. 1. extr. Haud dubie Idomeneus Aristidis praeturam vel curam redituum, quae χειροτονίᾳ deferebantur, confudit cum novemviratu.

Digitized by Google

coeperunt (1). Quodsi Demetrius eundem post proelium Plataicum, brevi ante obitum, ex Corsini sententia Olymp. 78, 2. magistratum gessisse (ἄρξαι) tradidit (2), alius hic est, atque ille, quem gessit κναμευτὸς ἐκ Πεντακοσιομεδίμνων; quicunque autem fuit, ne ipse quidem Demetrius eum eponymum habuit. Nam in catalogis (ἀναγραφαῖς) archontum multis annis post Plataicum proelium nullus scriptus erat Aristides (3), ac proinde ne in Demetrii quidem catalogo (4); quo solo argumento constat Aristidis illum magistratum Demetrio non esse ἐπώνυμον ἀρχὴν visum. Porro *Myronidem* ubi Aristophanes dixit olim ἄρχειν, potentiam eius, non eponymum magistratum significat (5): *Agyrrhius* non ἄρχων fuit, ut olim putabatur, sed ἀρχώνης, princeps publicanorum (6). *Ctesiclem* vero ἄρχοντα quidem appellat Lysias (7); at latius, non de eponymo, id ibi nomen dictum esse non dubitamus: *Niciam* Nicerati f. ubi ἄρχοντα vocat Plutarchus, item ubi *Phocionem*, de στρατηγῷ posuit vocem, et in Phocione quidem tantum oratoria amplificatione vocabulo στρατηγὸς addidit alterum καὶ ἄρχων (8). Postremo de Mnasippo Harpocratio: Λέχαιον: ἐν τῇ Μιξιδήμου (hoc est τῇ πρὸς Μιξιδήμου γραφήν) ἀπολογίᾳ φησὶ Λυσίας, ὅτι τὸ Λέχαιον ἑάλω Μνασίππου ἄρχοντος. Significatur Lechaeum a Lacedaemoniis captum Olymp. 96, 3. (9) archonte eponymo Athenis Eubulide: qui quum ab ipso Lysia cum ceteris auctoribus et inscriptione antiqua ut eponymus eius anni nominatus alibi (10) sit, mirificus profecto orator fuisset, si eundem annum

---

(1) Plutarch. Aristid. 22. ubi αἱρεῖσθαι est pro καθίστασθαι.

(2) Plutarch. Aristid. 1. 5.

(3) Plutarch. Aristid. 5.

(4) De hoc vide Vofs. H. Gr. p. 74.

(5) Cf. Corsin. T. I. p. 343.

(6) Andoc. de myst. p. 65. Reisk. p. 141. Bekk. Hoc nondum norat Corsinus p. 344.

(7) Pro milit. p. 320. Cf. Corsin. p. 346. Fortasse thesmotheta hoc loco intelligendus, qui iudicavit de convicio magistratui dicto; de στρατηγῷ ne cogites. De thesmothetis, quatenus huc pertinent, vide Meier. et Schöm. Proc. Att. p. 484.

(8) De his duobus vide Corsin. p. 347. 366.

(9) Andoc. de pace p. 98. Xenoph. Hell. IV, 4. et intt., Diod. XIV. 86. cf. Clinton. Fast. Hell. p. 96. ed. sec.

(10) De bonis Aristoph. p. 632. ubi librarii Εὐβούλου dederunt: Εὐβουλίδην vocant ceteri (Corsin. F. A. T. III. p. 286.), et confirmat hoc titulus Corp. Inscr. n. 151. 27.

Digitized by Google

alio loco Mnasippi signasset nomine. Quamvis igitur ambigue locutus sit Harpocratio, Mnasippum pseudeponymum Lysiae certe non imputabimus. Quid quod Mnasippi nomen ne Atticum quidem est? Μνήσιππον enim dicunt Athenienses; neque ἐπὶ Μνασίππου ἄρχοντος dixit grammaticus, sed Μνασίππου ἄρχοντος, quod referri ad ducem copiarum potest; commodeque occurrit Mnasippus Spartanus dux, qui Olymp. 101, 3. periit (1). Nec quod Xenophonte auctore Praxitas Spartanus Lechaeum cepit, obstat, quominus sub Praxita meruerit tum Mnasippus, fortasse lochagus, et huius opera in Lechaeo capiendo aliquid sit perfectum.

His igitur omnibus remotis superest tertia pseudeponymorum classis, eorum qui in actis publicis videntur ut eponymi scripti esse; et hi prope omnes in actis orationis Demostheneae de corona reperiuntur, *Demonicus, Mnesiphilus, Polycles, Neocles* s. *Nicocles, Nicias, Mnesithides, Chaerondas, Euthycles, Heropythus, Nausicles;* quibus accedunt *Xenias* apud Pseudoplutarchum, et ipse e decreto petitus, et *Chaerondas* apud Aeschinem contra Ctesiphontem, qui dubitari potest an ex actis fluxerit. Hi soli possunt eorum annorum, qui certos iam in Fastis eponymos habent, novi eponymi videri, sed amoliendi quacunque ratione sunt. Quodsi ceteri recte amoti sunt, quis non coniiciat etiam hos erroribus qualibuscumque eponymorum nactos honorem esse? Priusquam tamen hac de re dicamus, pseudeponymorum *apud Demosthenem* annos, uberiore omni de rebus gestis disputatione devitata, quantum fieri potest, definiamus probabiliter.

Primus est *Demonicus pseudeponymus:* (2) Ἄρχων Δημόνικος Φλυεύς, Βοηδρομιῶνος ἕκτῃ μετ' εἰκάδα, γνώμῃ βουλῆς καὶ δήμου, Καλλίας Φρεάρριος εἶπεν: corona decernitur Nausicli, quod, quum Atheniensibus in Imbro colonis opem ferrent Attici praesidiarii, his sit stipendia largitus; eodem tempore, eodem fortasse die, auctore eodem Callia, Charidemum et Diotimum, qui Salamine (3) copiis praefuerant, placuit coronari, quorum co-

(1) Xenoph. Hell. VI, 2. Diod. XV, 47.

(2) Demosth. de cor. p. 265.

(3) Salaminem non Cypri, sed Atticae vicinam intelligi sponte patet; pugna vero ἐπὶ τοῦ ποταμοῦ in Salamine accidit, ac proinde distinguenda est ab ea, quae p. 300. memoratur; quippe haec in continente pugnata est Olymp. 110.

Digitized by Google

ronae non tantum in Dionysiis, sed etiam in Magnis Panathenaeis dicuntur renunciandae esse. Magna vero Panathenaea anno Olympiadum tertio quoque, mense Hecatombaeone acta sunt: quae quum horum decretorum tempus proxime videantur secuta esse, Demonicus secundo anno tribuendus erit (1). Nec reppereris commodius tempus quam Olymp. 106, 2. Nam Olymp. 106, 1. Chii, Rhodii, Byzantii vastarunt Lemnum, Imbrum, alias insulas (2); mox Athenienses de Lemno, Imbro, Scyro solliciti ob Philippum fuerunt, paulo ante quam in Euboeam et Olynthum expediebant (3), quod factum est Olymp. 106, $\frac{3}{4}$. et tum fere Philippus e Lemno et Imbro captos Athenienses abduxit, Geraestum petiit, Marathonem invasit (4): itaque Olymp. 106, 2. probabile est Atticos praesidiarios fuisse in Imbro et in Salamine; tum floruisse Charidemum, aliunde certum est. Quare Demonicum referimus in Olymp. 106, 2. *archonte Callistrato*, in prytaniam tertiam. Recentior Demonico haud dubie est *Mnesiphilus pseudeponymus* duobus praefixus decretis, his verbis: Ἐπὶ ἄρχοντος Μνησιφίλου, Ἑκατομβαιῶνος ἕνη καὶ νέᾳ, φυλῆς πρυτανευούσης Πανδιονίδος· Δημοσ-θένης Δημοσ-θένους Παιανιεὺς εἶπεν (5), et: Μνησιφίλου ἄρχοντος, συγκλήτου ἐκκλησίας ὑπὸ στρατηγῶν [γενομένης], καὶ πρυτάνεων καὶ βουλῆς γνώμῃ, Μαιμακτηριῶνος δεκάτῃ ἀπιόντος, Καλλισ-θένης Ἐτεο-

(1) Corsinus quidem F. A. T. I. p. 349. eum in Olymp. 105, 3. retulit, et in errorem induxit et Schömannum de comitt. p. 137. et nuper nos: at nullo haec sententia argumento nititur. V. Vömel. de bell. Amphipol. p. 22.

(2) Diodor. XVI, 21.

(3) Or. c. Neaer. p. 1346. Hoc factum dicimus Olymp. 106, $\frac{3}{4}$. quod Midiana oratio ad Olymp. 106, 4. non 107, 4. pertinet. V. commentationem nostram de ea oratione (maxime p. 82.) in Act. Acad. Boruss. 1818-1819. quam in illa re secutus est Vömelius de bello Amphipolitano. Et haec vera erunt, donec demonstretur contraria nostrae de anno, quo Demosthenes natus, sententia. Scimus sane, Clintonum Dionysii calculos sequi, qui nobis adversi sunt: at quae ille de hac re dixit, non possunt locum tueri. Iam in oratione Philipp. I, p. 44 extr. de Philippi adversus Olynthum expeditione dicitur: quae oratio habita est Olymp. 107, 1. auctore Dionys. Epist. ad Amm. p. 121. 9. et re ipsa docente; et adversus illum Philippi impetum Athenienses Olynthiis auxilium misisse omnino probabile est. Plura de Olynthiacae expeditionis Olymp. 106. extr. susceptae causa et origine peti ex Vömelio possunt de Olyntho p. 14.

(4) Philipp. I. p. 49. Est haec ea orationis pars, quam a priore Olymp. 107, 1. habita separat Dionysius. Sed errat hic; haec enim pars cum priore coniungenda est: unde eius aetas colligenda.

(5) p. 235.

Digitized by Google

νίκου Φαληρεὺς εἶπεν (1). Horum decretorum prius non id esse, quod archonte Themistocle Olymp. 108, 2. similibus fere verbis conceptum erat, infra demonstrabimus, ubi simul coniiciemus, esse hoc Olymp. 110, 2. *archonte Lysimachide* scriptum, in prima ut patet prytania. Alterum Corsinus (2) et ipsum ad Olymp. 108, 2. et mensem Scirophorionem rettulit; quippe Demosthenis contextus docere videtur, hoc decretum, quo ob Philippi metum Athenienses in urbe et Piraeeo pernoctare iubentur et vasa ex agris in urbem et castella colligi, statim post cladem Phocensium factum esse, quae nunciata Athenis est archonte Themistocle Olymp. 108, 2. Sciroph. d. XXVII. (3) Tum vero decretum esse Callisthene auctore, *παῖδας καὶ γυναῖκας ἐκ τῶν ἀγρῶν κατακομίζειν, καὶ τὰ φρούρια ἐπισκευάζειν, καὶ τὸν Πειραιᾶ τειχίζειν, καὶ τὰ Ἡράκλεια ἐν ἄστει θύειν* (ἐντὸς τείχους), alio loco Demosthenes (4) narrat: quapropter Corsinus in illud alterum decretum pseudeponymo Mnesiphilo scriptum diem Sciroph. XXVII. corrigendo inferendum censuit. At hoc non licet critico: nec quod Demosthenes et Aeschines alter alteri temporum mutationem obiiciunt, potest ad hanc rem advocari, in qua consentire utrumque infra videbimus, dissentientibus solis decretis et ab Aeschine et a Demosthene. Quid multa? Callisthenis decretum d. XXVII. Sciroph. Olymp. 108, 2. scriptum aliud est atque illud eiusdem in oratione de corona, quod d. Maemact. XXI. factum est; id quod utriusque etiam verba docent; nam in decreto Scirophorione concepto legebatur: *παῖδας καὶ γυναῖκας ἐκ τῶν ἀγρῶν κατακομίζειν, καὶ τὰ φρούρια ἐπισκευάζειν, καὶ τὸν Πειραιᾶ τειχίζειν, καὶ τὰ Ἡράκλεια ἐν ἄστει θύειν*; Maemacterione vero iubetur: *κατακομίζειν δὲ καὶ τὰ ἐκ τῶν ἀγρῶν πάντα τὴν ταχίστην* etc. sed nihil de ceteris. Quae quum ita sint, nihil videtur probabilius dici posse, quam paulo post Scirophorionem Olymp. 108, 2. redisse ad securitatem Atheniensium animos, sed aliquot mensibus post eundem Callisthenem ob recentem aliquam formidinem denuo simile decretum proposuisse insequenti Maemacterione, omissis tamen iis, quae de Heracleis, item quae de Piraeeo et castellis muniendis dicta erant, propterea

(1) p. 238.

(2) Cf. T. I. p. 132 sqq. et p. 350.

(3) Demosth. *π. παρεπρ.* p. 359. De archonte v. Aesch. c. Ctesiph. p. 450.

(4) *π. παρεπρ.* p. 379. extr. coll. p. 368.

Digitized by Google

quod haec munita erant interim, ita ut deferri supellex in munitos illos locos potuerit, εἰς Ἐλευσῖνα καὶ Φυλὴν καὶ Ἀφιδναν καὶ Ῥαμνοῦντα καὶ Σούνιον (1). Sic decretum hoc pseudeponymo Mnesiphilo Maemacterione mense scriptum potest in Olymp. 108, 3. *archonte Archia* referri, in cuius quartam prytaniam incidet: certe nullam causam videmus, quare hoc decretum a fine Phocici belli longius removeamus, quod in priori illo Mnesiphileo decreto omnino faciendum est (2). Porro *pseudeponymus Neocles s. Nicocles* (unus enim idemque est, quem Neoclem cum Bekkero nostro posthac vocabimus) bis in actis habetur: Ἐπὶ ἄρχοντος Νεοκλέους, μηνὸς Βοηδρομιῶνος, ἐκκλησίας συγκλήτου ὑπὸ στρατηγῶν [συναχθείσης], Εὔβουλος Μνησιθέου Κόπριος εἶπεν (3); et: Ἐπὶ Νεοκλέους ἄρχοντος, Βοηδρομιῶνος ἕνῃ καὶ νέᾳ, atque in fine, πρυτανείᾳ φυλῆς Ἱπποθωντίδος, Ἀριστοφῶν Κολλυτεὺς πρόεδρος εἶπεν (4). Quae acta cum Corsino (5) in Olymp. 109, 4. referimus, licet eius rationes non plane firmae sint: nos sic argumentamur. Decreta haec scripta sunt, quo tempore Selymbriam obsidebat Philippus: Selymbriam autem hic oppugnavit, antequam aggrederetur Perinthum, deinde Byzantium, durante etiam tum pace. Pacem vero Olymp. 110, 1. dissolutam esse scripsit Philochorus (6), eique anno Perinthi et Byzantii tribuit obsidionem; de Selymbria eo anno nihil narrat. Unde probabile fit Selymbrianas res anno ante gestas esse; quin Perinthi et Byzantii oppugnationem iam ultimis mensibus anni Olymp. 109, 4. coeptam esse initio aestatis, et Philochorum quae inde a vere coepta erant, ad subsequentem annum rettulisse, scriptorum more considerato probabile fit (7); unde eas res sub ipsa Olymp. 109, 4. narrat Diodorus (8): pax tamen haud dubie, ut tradidit Philochorus, Olymp. 110, 1. demum rescissa sollemniter est.

(1) Dem. de cor. p. 238.

(2) Possis quidem hoc quoque decretum in archontis Lysimachidis annum Olymp. 110, 2. referendum putare: sed sunt quae me ab hac retrahant sententia.

(3) p. 249.

(4) p. 250.

(5) T. I. p. 353 sqq.

(6) Fragm. p. 75.

(7) Cf. Oec. civ. Ath. T. II. p. 118.

(8) XVI, 77.

Digitized by Google

Huc accedit, quod Dionysius(1) quartam Philippicam, sive ea genuina est sive subditicia, ad Olymp. 109, 4. refert, et in ea oratione Philippi in Byzantios impetus memoratur, qui a Dionysio ipso respicitur: unde liquet, Dionysium Byzantiae obsidionis initium in Olymp. 109, 4. (exeunte quidem anno) ponere. Atque hinc colligitur, Selymbriam Olymp. 109, 4. oppugnatam esse, quod sub auctumnum factum esse ex hoc decreto discimus (2). Itaque Neocles ad Olymp. 109, 4. *archonte Nicomacho* pertinet, et ad prytaniam tertiam, Hippothontidis. Huic succedat *pseudeponymus Chaerondas* (3): Ἐπὶ Χαιρώνδου Ἡγέμονος ἄρχοντος, Γαμηλιῶνος ἕκτῃ ἀπιόντος, φυλῆς πρυτανευούσης Λεοντίδος, Ἀριστόνικος Φρεάρριος εἶπεν. Demosthenes hoc decreto coronatur ob liberatam Euboeam: quare hoc cum Schömanno (4) tribuimus anno Olymp. 109, 4. *archonte Nicomacho* eodem, prytaniae septimae, quod intercalaris videtur is annus fuisse, ex cyclo Metonis, qualem descripsit Idelerus noster. Incertior annus *Niciae pseudeponymi*, cuius mentio fit in testimonio (5): Αὗται ἀπεδόθησαν αἱ μαρτυρίαι ἐπὶ (non παρά, ut alii habent) Νικίου, Ἑκατομβαιῶνος τρίτῃ ἱσταμένου. Dicitur de clandestina Aeschinis familiaritate cum Philippi exploratore Anaxino, qui Athenas venerat aliquo tempore post quam Pytho Byzantius a Demosthene in concilio sociorum Athenis repressus est: Pytho vero ille iam in oratione de Haloneso (6) Olymp. 109, 2. habita ita memoratur, ut celebris eius contentionis videatur ibi mentio iniecta esse; igitur, quum Anaxinus ante bellum repetitum et Selymbrianas res Athenas venerit,

(1) Epist. ad Amm. p. 123. 24. Ipse undecimam vocat.

(2) Manifesto igitur fallitur Clintonus Fast. Hell. p. 148. ed. sec. ubi Selymbriae obsidionem in Boedromionem Olymp. 110, 1. refert: nec iam causa est, quare pax mense Elaphebolione Olymp. 108, 2. composita quinque vel plures menses anni Olymp. 110, 1. complexa putetur. Quod enim Dionysius septem annos durasse pacem affirmat, manebit integrum, etiamsi pax primo iam mense huius Olympiadis desiit. Totum enim septimum annum paci tribuere non est opus.

(3) p. 253.

(4) de comitt. p. 137. Corsinus distulit in Olymp. 110, 1.

(5) p. 273.

(6) p. 81. Hinc Corsinus T. I. p. 353. Pythonis et Demosthenis certamen in Olymp. 109, 2. refert, etsi paulo aliter locutus. Diodorus vero XVI, 85. rem narrat ut Olymp. 110, 3. in Boeotia accidentem: quod facile potest refelli.

Digitized by Google

ea causa fere in Olymp. 109, 2 - 109, 4. pertinet: tamen quoniam verisimilius est appropinquante iam bello, Olymp. 109, 4. missum esse exploratorem, certe probabile dixerim, Niciam pseudeponymum incidere in primam prytaniam Olymp. 110, 1. *archonte Theophrasto* (1). Sequitur *Polycles pseudeponymus* (2): Ἐπὶ ἄρχοντος Πολυκλέους, μηνὸς Βοηδρομιῶνος ἕκτῃ ἐπὶ δέκα, φυλῆς πρυτανευούσης Ἱπποθωντίδος. Hic libellus de absoluto in γραφῇ παρανόμων Demosthene, in acta senatus et populi relatus, ut de ratihabitione legis constaret, pertinet ad Demosthenis curam navalem, quam ex ipso constat post coeptas res Byzantias susceptam esse: hae vero coeptae sunt sub finem Olymp. 109, 4.: itaque iste libellus non potest ante Olymp. 110, 1. *archonte Theophrasto* eodem, in tertia prytania poni (3); nec posuerimus anno post ob plures causas. Accurate definire licet *pseudeponymum Mnesithidem* (4): Ἄρχων Μνησιθείδης, μηνὸς Ἀνθεστηριῶνος ἕκτῃ ἐπὶ δεκάτῃ, quo tempore Aeschines est pylagoras electus, hoc est eodem *archonte Theophrasto* (5), septima prytania. Proximus est *pseude-*

---

(1) Dicas quidem Niciam esse multo recentiorem; nam testimonia illa esse in causa Ctesiphontea dicta, ut proinde nequeant ante Olymp. 110, 3. a Demosthene collecta esse. At quantum video, olim dicta in causa Anaxini haec testimonia sub Nicia sunt, sed repetita posthac ab oratore in Ctesiphontea causa; hinc fit, ut addatur: αὗται ἀπεδόθησαν etc. quod vulgo non usitatum in testimoniis.

(2) p. 261.

(3) Cf. Oec. civ. Ath. T. II. p. 116-118. Corsinus rettulerat ad Olymp. 109, 4. archonte Nicomacho; sed confuse immiscuit Sosigenis (Olymp. 109, 3.) nomen, eaque negligentia in errorem induxit alios. Prytania quod eadem est quae Neocle pseudeponymo, et eiusdem tribus, inde non colligitur idem qui Neoclis annus esse.

(4) p. 279.

(5) Aesch. c. Ctesiph. p. 505. Cf. Corsin. T. I. p. 356 sqq. Tempus pylagorae Aeschinis creati designari, ex ipsis Demosthenis verbis liquet, idque vidit etiam Schömannus de comitt. p. 138. Praemissa enim sunt verba: Λέγε δὴ καὶ τοὺς χρόνους, ἐν οἷς ταῦτ' ἐγένετο· εἰσὶ γὰρ καθ' οὓς ἐπυλαγόρησεν οὗτος: itaque primum definiendum erat, quando esset pylagoras constitutus Aeschines. Sed quin addita deinceps etiam decretorum tempora inter orationem Demosthenis sint, non dubitamus: haec tamen non servata sunt. Quodsi archontem Mnesithidem ideo appellatum censeas, ut tempus secundi Amphictyonum decreti notaretur, quomodo archon pseudeponymus irrepere potuerit, prorsus non intelligas: nam *ex decreto Attico* tempus illius Amphictyonici decreti nequibat repeti: pseudeponymi vero ex decretis Atticis nati sunt. De Clintoni diversa ratione monebimus statim.

Digitized by Google

ponymus Heropythus bis scriptus in decretis (1): Ἐπὶ ἄρχοντος Ἡροπύθου, μηνὸς Ἐλαφηβολιῶνος ἕκτῃ φθίνοντος, φυλῆς πρυτανευούσης Ἐρεχθηίδος; et: Ἐπὶ ἄρχοντος Ἡροπύθου, μηνὸς Μουνυχιῶνος ἑνῇ καὶ νέᾳ. Haec acta sunt paulo ante occupatam a Philippo Elateam: Elatea vero capta est Lysimachide archonte secundum Philochorum, et extremo quidem anno (2), violata iam pace, quam servari volebant Athenienses, postulata usque in Thargelionem mora; acta praeterea sunt post convocatos a Philippo ad bellum Amphissense socios, quos ille, ut convenirent instante mense Boedromione, hortatus epistola erat, praecedente mense Metagitnione scripta (3),

(1) p. 282.

(2) Vide decretum ap. Dem. de cor. p. 288.

(3) Vide epistolam ap. Dem. de cor. p. 280. ubi mensis sic definitur: *τῇ ἐνεστώσῃ μηνὸς Λῴου ὡς ἡμεῖς ἄγομεν, ὡς δὲ Ἀθηναῖοι Βοηδρομιῶνος* etc. *Μὴν ἐνεστὼς* est *mensis instans*, proximus ei qui agitur, ut Corp. Inscr. Gr. n. 1543. extr. neque alio ac Metagitnione mense posse hanc epistolam scriptam esse, docet rerum nexus statim afferendarum. Ceterum reiectis Corsini rationibus, Boedromioni Hecatombaeonem substitui cupientis et mensem hunc anno Olymp. 110, 3. tribuentis, Taylorus Boedromionem Olymp. 110, 2. intelligit verissime; Boedromio vero quomodo tum Macedonico Λῷο, cui eum comparat Philippus, responderit, docui in Comm. de Dem. Mid. Cf. Introd. Boeot. cap. III. in Corp. Inscr. Gr. Sed temerariam Corsini coniecturam sequitur Clintonus p. 148. 289 sqq. propterea quod Philippus Anthesterione Olymp. 110, 2. imperator Amphictyonum creatus sit, ea vero epistola postea debeat scripta esse: unde iam colligitur, non potuisse epistolam illam mense ante Boedromionem Olymp. 110, 2. proximo scriptam esse. Sic coactus fuit in epistolam Philippi mensem Hecatombaeonem (Olymp. 110, 3.) intrudere. Erroris vero causa est, quod Philippum dicit in verna Pylaea Anthesterione (Olymp. 110, 2.) Amphictyonum esse imperatorem constitutum: quo mense (sed Olymp. 110, 1.) pylagoras electus est Aeschines, non imperator creatus Philippus. Quod ubi tenueris, facile tantos compones fluctus. Olymp. 110, 1. archonte Theophrasto, quem Aeschines ipse nominat, mense Anthesterione ad vernam Pylaeam pylagoras proficiscitur Aeschines; et in ea Pylaea fit decretum Amphictyonum prius de ulciscendis Amphissensibus, ap. Dem. de cor. p. 278. *ἐπὶ ἱερέως Κλευαγόρου, ἐαρινῆς πυλαίας*: quae praescripta prorsus vera esse inde patet, quod Anthesterione, sub ver, pylagoras electus Aeschines est, cuius opera gesta res. Sed Philippus in proxima insequente Pylaea (*εἰς τὴν ἐπιοῦσαν πυλαίαν*, Dem. de cor. p. 277. 25.) imperator constitutus est, hoc est in auctumnali Pylaea Olymp. 110, 2. Metagitnione mense, quae *ὀπώρας* tempestas est. Tum scriptum est alterum Amphictyonum decretum, Aeschine etiam tum pylagora, eodem anno Amphictyonico, *ἐπὶ ἱερέως Κλευαγόρου*; quod sequitur *ἐαρινῆς πυλαίας*, id patet facili mutatione corrigendum esse: *ὀπωρινῆς πυλαίας*. Iam missi confestim ad Philippum legati; et Philippus semper paratus in proximum Boedromionem convocat socios Peloponnesiacos, quod illi Thebani non ob-

Digitized by Google

eodem haud dubie anno. Sic Heropythus incidit in Olymp. 110, 2. *archonte Lysimachide*, prytania octava et nona. Addimus *pseudepony-*

---

temperabant (Dem. de cor. p. 279. extr.). Moram tamen huic festinationi iniectam esse probabile est, quum fortasse non convenissent socii, ut Elei omnino non paruerunt Philippo neque ad Chaeroneam depugnarunt in illius sociis (Pausan. V, 4. extr.). Attamen Philippus non interea nihil egit, sed iam incipiente proximo vere, postquam per hiemem sese videtur magis parasse, plures urbes cepit et vastavit, qua de re Athenienses in decreto pseudeponymo Heropytho mense Elaphebolione scripto conqueruntur; mox paucis mensibus post, exeunte anno, Scirophorione mense Elateam occupat. His non obsunt verba Demosthenis de cor. p. 278. 3. *καὶ μετὰ τοῦτ' εὐθὺς ὁ Φίλιππος δύναμιν συλλέξας* etc. Atque haec necessario sic statuenda sunt, quod neque in Philippi epistola Boedromio in Hecatombaeonem mutari potest, nec Philippi epistola in primos menses Olymp. 110, 3. differri, bello iam Metagitn. d. VII. ad Chaeroneam confecto; ut proinde socios ad bellum Amphissense in Boedromionem demum convocare non potuerit, qui debent iam ipso Hecatombaeone affuisse. Quid quod illa Philippi epistola cum ea erat simulatione scripta, velle sese adversus Amphissenses pugnare, non contra Thebanos et Athenienses (Dem. de cor. p. 279. extr.)? At hoc Olymp. 110, 3. ne exeunte quidem Hecatombaeone, nedum postea, simulare potuit, quod iam ante pugnam Chaeronensem duo cum Atheniensibus et sociis proelia commisit, quorum alterum est *ἡ χειμερινὴ μάχη* dictum, non quod hieme pugnatum sit, sed quod die procelloso, alterum *ἡ ἐπὶ τοῦ ποταμοῦ* (Dem. p. 300.): ob quae quum Athenis sint pompae diis habitae, patet ea certe iam exeunte Hecatombaeone accidisse, interiectis aliquot inter illa et pugnam Chaeronensem diebus. His de causis etiam verba Demosthenis p. 279. extr. *ὡς οὐχ ὑπήκουον οἱ Θηβαῖοι*, non possunt ad ea referri, quae post captam Elateam in confiniis annorum Olymp. 110, 2. et 3. acta sunt (Dem. p. 291. Diod. XVI, 85.), sed ad illud tempus, quod paulo ante diximus, pertinent; eodemque referuntur verba Philippi in epistola ad Thebanos (Dem. de cor. p. 284.): *πρότερον μὲν οὖν ὑμῶν κατεγίγνωσκον ἐπὶ τῷ μέλλειν πείθεσθαι τοῖς ἐκείνων (Ἀθηναίων) ἐλπίσι καὶ ἐπακολουθεῖν αὐτῶν τῇ προαιρέσει*: ex quibus intelligitur iam ante Olymp. 110, 2. extr. per aliquod tempus alienatos a Philippo Thebanos esse, deinde cum illo in gratiam redisse, priusquam cum Atheniensibus societatem inirent. Postremo Philippi epistolam, qua socios ad bellum Amphissense convocavit, ante captam Elateam ideoque ante Olymp. 110, 3. scriptam esse, colligimus e Demosthene de cor. p. 278. ubi eius *πάροδος ὡς ἐπὶ τὴν Κηφισίαν* ac proinde Amphissensis belli incipiendi consilium ante captam Elateam ponitur. Nec si Philippum vere demum Olymp. 110, 2. in verna Pylaea creatum imperatorem dices, conciliari res possunt. Aeschines enim iam Olymp. 110, 1. pylagoras creatus est, quod ipse testatur; quae electio quum in Anthesterionem referenda sit, exactus Aeschinis pylagorae annus ante vernam Pylaeam Olymp. 110, 2. erat: et tamen is tum, quum Philippus dux Amphictyonum fieret, fuit pylagoras. Nunc ne me quis in disputatione hac paulo intricatiore secus ac volo intelligat, tabulam addam temporum.

Archon Theophrastus Olymp. 110, 1.

Mense verno Anthesterione, Attici anni octavo, d. XVI. pylagoras creatur Aeschines.

Digitized by Google

mum Nausiclem (1): Ἐπὶ ἄρχοντος Ναυσικλέους, φυλῆς πρυτανευούσης Αἰαντίδος, Σκιροφοριῶνος ἕκτῃ ἐπὶ δέκα, Δημοσθένης Δημοσθένους Παιανιεὺς εἶπεν. Hoc de Thebana societate decretum constat scriptum esse *archonte Lysimachide* Olymp. 110, 2. in decima prytania. Postremo prodeat decretum Ctesiphontis de coronando ob alia et ob moenium curam Demosthene (2): Ἐπὶ ἄρχοντος Εὐθυκλέους, Πυανεψιῶνος ἑνάτῃ ἀπιόντος, φυλῆς πρυτανευούσης Οἰνηΐδος, Κτησιφῶν Λεωσθένους Ἀναφλύστιος εἶπεν: quod scriptum esse post pugnam Chaeronensem Metagitnione mense Olymp. 110, 3. pugnatam, et

---

Pylaea verna habetur paulo post, et fit prius adversus Amphissenses Amphictyonum decretum, πυλαίας ἐαρινῆς ἐπὶ ἱερέως Κλεινιγένους, anno Amphictyonico fere incipiente.

Archon Lysimachides Olymp. 110, 2.

Sub auctumnum, Metagitnione mense, Attico secundo, incipit Pylaea auctumnalis, eodem anno Amphictyonico, ἐπὶ ἱερέως Κλεινιγένους, sex fere mensibus post priorem, quam dixi, Pylaeam.

In hac Aeschine adhuc pylagora Philippus dux Amphictyonum adversus Amphissenses constituitur. Thebani Philippo non obtemperant.

Eodem mense socios Peloponnesiacos convocat Philippus ad bellum Amphissense, ut conveniant in proximum mensem Boedromionem, Atticis tertium.

Philippus, ut coniicio, copias parat per hiemem.

Sub ver, mense fere Anthesterione, Atticis octavo, exit Clinagorae sacerdotis et Aeschinis pylagorae annus Amphictyonicus.

Eodem fere tempore vel mense insecuto Elaphebolione, Atticis nono, complures urbes capit et vastat Philippus. Athenienses de ea re queruntur et Philippum monent decreto mense Elaphebolione scripto, et indutias postulant usque ad mensem undecimum Thargelionem.

Mense decimo Munychione Athenis fit alterum simile argumenti decretum.

Sub finem anni, initio fere duodecimi mensis Scirophorionis, Philippus capit Elateam.

Eodem mense Scirophorionis d. XVI. scribitur decretum Demosthenis de societate cum Thebanis.

Archon Chaerondas Olymp. 110, 3.

Mense primo Hecatombaeone Athenienses et Thebani cum Philippo duo proelia committunt, μάχην τὴν ἐπὶ τοῦ ποταμοῦ et τὴν χειμερινήν.

Pompae Athenis ob haec proelia ducuntur.

Secundi mensis Metagitnionis d. VII. ad Chaeroneam confligitur.

(1) p. 288.

(2) p. 266.

Digitized by Google

paulo quidem post, docent Aeschines et Demosthenes (1), etiam tum τειχοποιοῦ munere fungente Demosthene; est autem ante accusationem ab Aeschine institutam latum, quae incidit in Elaphebolionem Olymp. 110, 3. (2) Itaque *Euthycles pseudeponymus* est in tertia prytania Olymp. 110, 3. *archonte Chaeronda*, qui annus videtur intercalaris fuisse ex Ideleri calculis. Sic iam pseudeponymorum, qui in *Demostheneae orationis de corona decretis* scripti sunt, ordo aliquatenus probabilis erit hic (3):

Fastorum eponymi.	*Pseudeponymi decretorum.*
Olymp. 106, 2. *Callistratus.*	Pryt. III. *Demonicus.*
108, 3. *Archias.*	Pryt. IV. *Mnesiphilus.*
109, 4. *Nicomachus.*	Pryt. III. *Neocles.*
	VII. *Chaerondas.*
110, 1. *Theophrastus.*	Pryt. I. *Nicias.*
	III. *Polycles.*
	VII. *Mnesithides.*
110, 2. *Lysimachides.*	Pryt. I. *Mnesiphilus.*
	VIII. *Heropythus.*
	IX. *Heropythus.*
	X. *Nausicles.*
110, 3. *Chaerondas.*	Pryt. III. *Euthycles.*

Videamus nunc, quid fieri istis pseudeponymis possit. Et Dodwellum quidem, qui epistatas prytanum esse censebat, satis refutavit Schömannus; quippe neque idem eodem anno bis potest prytanum epistates

(1) Aesch. c. Ctesiph. p. 619. Dem. de cor. p. 309 sq. Docuit iam Taylorus in Prolegg. et recte probavit Schömann. de comitt. p. 144. manifestusque error est Corsini T. I. p. 362. qui Ctesiphontis decretum in Olymp. 110, 2. rettulit. Auctor autem vitarum X Orr. in Isocrate, causam Ctesiphonteam ante pugnam Chaeronensem collocans, non quidquam valet adversus diserta oratorum ipsorum testimonia. Una quae superest difficultas in Chaeronda pseudeponymo ap. Aesch. c. Ctesiph. p. 420. manebit quocumque anno reponetur Ctesiphontis decretum, debetque ea longe alia via removeri.

(2) Archonte Chaeronda (Dem. de cor. p. 243.) vero eponymo, non quod Corsinus causa in Olymp. 110, 2. definita putabat, pseudeponymo. Hoc ipsa rerum docet consecutio.

(3) Differt paulo hic ordo ab eo, quem Schömannus de comitt. p. 137-144. sequitur: sed nihil detrimenti capiet nostra argumentatio posthac proponenda, etiamsi Schömanni sequeris calculos. Nec, si dubitationes supra a nobis ipsis iniectas secutus Mnesiphilum eximes ex Olymp. 108, 3. et Niciam ex Olymp. 110, 1. eosque aliis tribues annis, mutabitur summa disputationis.

Digitized by Google

esse, neque hic potuit simpliciter ἄρχων vocari in decretis, quod factum esse ab ipsis, qui ea decreta scripserunt, putabat Dodwellus. Nec minus Palmerium Schömannus et Corsinum refutavit, qui hos decretorum archontes censuerant esse vel thesmothetas vel reges aut polemarchos, actis praescriptos non ut ex iis designarentur anni, sed quod senatui et comitiis praesedissent iis, in quibus gestae illae res. Contra Schömannus non aliam ob causam archontis nomen in his tabulis scriptum censet, nisi ad designandum annum, quo quaeque res acta esset; sed interrupto nonnumquam quacunque de causa archontis eponymi officio, atque ea potestate, quam per annuum tempus unus habere debebat, inter plures distributa, etiam anni partes non illius, qui anni initio eponymus fuerat, cuius nomen Fasti indicare solent solum, sed eorum, qui postea in illius locum successerant, nominibus designatas esse, prout quisque quoque tempore eam potestatem haberet: ipse tamen, quibus haec sententia difficultatibus laboraret, optime sensit. Non verisimile est, toties tam paucis annis, et eodem anno iterum iterumque novum priori eponymum substitutum esse: nam ut annum Olymp. 110, 1. omittam, quod non satis constat Niciam ad eum annum referendum esse, Olymp. 110, 2. quidem ter mutatur eponymus; immo si huic anno Chaerondam pseudeponymum, cuius apud Aeschinem mentio fit, insuper addideris, etiam quater mutabitur eponymus. Quin post pseudeponymum eodem anno redit primitivus Fastorum eponymus; quod non potest ita explicari, ut fortasse morbo impeditus verus eponymus fuerit, deinde is valetudine restituta rursum ad rempublicam accesserit; cur enim annus non ex aegroto etiam archonte designatus fuerit? Sic, ut exempla addamus, Olymp. 106, 2. initio anni eponymus est Callistratus Fastorum archon; mox in tertia prytania, si calculi nostri probabiles sunt, Demonicus succedit pseudeponymus; at rursum in quinta prytania redit Callistratus (1). Et Olymp. 110, 3. in Fastis est Chaerondas, ut primitivus anni eponymus (2); in tertia prytania comparet pseudeponymus Euthycles, reditque postea Elaphebolione mense Chaeron-

(1) Corp. Inscr. Gr. n. 90. ubi vix alius agnosci potest. Idem videtur n. 91. esse, quantum iudicare ex corruptissimo exemplo licet.

(2) Consentit inscriptio Corp. Inscr. n. 251. quae ad Panathenaea magna primo mense celebrata pertinet.

Digitized by Google

das (1). Quid quod Mnesiphilus iam primo mense, Nicias iam tertio anni die pseudeponymus est? Et tamen pro Nicia alius in Fastis signaverit annum? Haec non sunt credibilia. Omnino vero si ille archon anni designandi causa in decretis scriptus est, non potuit alius nisi primitivus eponymus praescribi, etiamsi abrogatus, damnatus, mortuus erat: quodsi aliter fecissent Athenienses, turbata universa temporum computatio esset, nec quisquam nosset, ad quem annum ea referrentur decreta et alia acta: unde nobis constat errores debere in his decretis latere (2). Quare inscriptiones Atticae, quae solae integrae testes sunt, in ingenti archontum numero non ullum offerunt pseudeponymum, sive annum simpliciter designant (3), sive certam anni partem, prytaniam, mensem, diem, quod in decretis et similibus documentis novem vel decem (4) fit; ipsique archontes, in quorum annos incidunt pseudeponymi, magna ex parte firmantur titulis, Callistratus (5), Archias (6), Theophrastus (7), Chaerondas (8). At in Demosthenis de corona oratione, excepto Aeschinis libello, quo Ctesiphontem accusavit, acta omnia, tredecim numero, falsos eponymos offerunt, quorum duos ipse Aeschines non agnoscit, Mnesithidem et Euthyclem, pro quibus veros ille habet Theophrastum

(1) Aesch. sp. Dem. de cor. p. 243.

(2) Conf. ad Corp. Inscr. Gr. n. 111. p. 153.

(3) N. 88. 93. 94. 95. 99. 147. 150. 151. 155. 157. 158. 159. 177. 213. 214. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 229. 230. 231. 251. 267. 458. 482. 530.

(4) N. 74. (credo etiam n. 83.) 85. 85. c. (in Addendis T. I.) 90. 94. 103. 105. 160. 1688. Non numeravi decreta eius aetatis, ubi Fasti vacui sunt: in quibus etsi non dubito omnes archontes veros esse eponymos, tamen non possunt ea in censum venire. Sane uno et altero loco, ubi ego archontem in aetatem eam rettuli, cuius Fasti deficiunt, possit aliquis pseudeponymum statuere: sed nullo id argumento comprobare poterit.

(5) N. 90.

(6) N. 93. 155.

(7) N. 94. 530. Hoc saltem secundo loco alter Theophrastus (Olymp. 116, 4.) intelligi nequit; nam nisi prior designaretur, addendum ex more erat τοῦ μετὰ Νικόδωρον, ne prior videretur nominatus esse. Sic in illis certe monumentis iudicandum est, quae ut diutius perdurarent componebantur: alia res est, ubi aliquid praesentis necessitatis causa edicitur, non in plurium annorum memoriam, sicut Corp. Inscr. n. 103.

(8) N. 251. Qui visi in titulis pseudeponymi sunt, eos removimus n. 111. 122. 157.

Digitized by Google

et Chaerondam; et praeter illa decreta nulli usquam extant pseudeponymi nisi Xenias Pseudoplutarchi et Chaerondas Aeschinis. Nonne igitur liquet, pseudeponymorum rationem non in institutis Atticis, sed in erroribus quaerendam esse, quibus vitiata illa decreta sint? Quae ut nequeunt subditicia iudicari, a qua Contareni suspicione merito abhorruit Taylorus (1), ita constat ea in pluribus deesse codicibus, in aliis a recentiore manu esse adiecta una cum epistolis aliisque documentis: quin in progressu orationis omnia acta publica prorsus omissa sunt. Unde suspicari licet, non ea esse a Demosthene inserta, sed a docto aliquo, qui mox destiterit ab opera ancipiti et laboriosa; ac videntur tantum in una extitisse editione antiquiore, sive in ἀρχαίᾳ sive in δημώδει. Sed alio etiam argumento docebimus, non Demosthenem inseruisse haec decreta: quippe unum et alterum, ea dicimus quae pseudeponymum referunt Mnesiphilum, prorsus aliud est atque id, de quo Demosthenes in oratione loquitur. Etenim Demosthenes in oratione de corona disserit de legatis, qui ante finem Phocici belli ex ipsius decreto cito proficisci ad Philippum debebant, ut iusiurandum de pace ab illo exigerent: tum additur decretum pseudeponymo Mnesiphilo mense Hecatombaeone scriptum (2). Illa vero res quando acta sit, ex oratoribus plane constat. Nam postquam archonte Themistocle Olymp. 108, 2. Philocratis vicit decretum, ut legati decem ad Philippum mitterentur de pace facienda, ex quibus unus fuit Demosthenes (3); profecti ad Macedonem hi ipsi sunt: hi effecerunt, ut Philippus legatos Athenas mittere vellet. Tum Demosthenes decretum pertulit, ut Elapheb. d. VIII. haberentur comitia, in quibus deliberaretur de novis legatis ad Philippum mittendis, quando advenissent Philippi legati; simul de his ipsis recipiendis et proedria ornandis idem dixit in senatu (4). Iam convenit pax Athenis Elapheb. d. XIX. duaeque de ea conciones ha-

(1) Ad Dem. de cor. p. 235. Reisk. Nihil tamen sani attulit Taylorus ipse, adversus quem merito iam disputavit Weiskius de hyperb. error. in hist. Philipp. genitr. P. III. p. 18. Sed ab huius quoque ratione discedendum nobis est.

(2) p. 235. ubi cf. Taylorum, qui rerum gestarum ordinem post Corsinum recte examinavit.

(3) Aesch. c. Ctesiph. 450. 452. coll. Dem. de cor. p. 232 sq.

(4) Aesch. c. Ctesiph. p. 455. π. παραπρ. p. 234. 281. Demosth. de cor. p. 234.

Digitized by Google

bitae sunt per eos dies (1); alia quaedam paulo post acta sunt Elapheb. d. XXIII. vel XXIV. (2). Et illis diebus necesse est novi illi ad Philippum legati electi sint, de quibus eligendis iam antea deliberatum erat; sed Munych. d. III. iam decernitur in senatu, iubente Demosthene, ut hi legati pridem electi sine mora proficiscantur, et iusiurandum a Philippo accipiant, quod illius legatis iam praestiterant Athenienses (3). Et hi profecti trimestri absunt spatio redeuntque Sciroph. d. XIII. (4) paucis diebus ante quam Phocicum bellum perfectum esse nunciatum Athenis est. In quibus temporibus referendis non, ut vulgo putatur, dissensus ullus Aeschinis et Demosthenis est; prorsus consentit uterque: sed dissentit decretum Mnesiphilo pseudeponymo mense Hecatombaeone scriptum; at non in tempore solo dissentit, sed in rebus pluribus. Ne multa, insiticium hoc decretum non est illud, de quo Demosthenes in ipsa oratione de corona dicit. Decretum, de quo Demosthenes manifesto dicit, factum est Olymp. 108, 2. archonte Themistocle Munych. d. III. de secunda illa legatione confestim exsequenda; decretum insiticium pseudeponymo Mnesiphilo scriptum pertinet ad Hecatombaeonis ultimum diem (5): illud est decretum senatus (6), hoc senatus et populi (δεδόχθαι τῇ βουλῇ καὶ τῷ δήμῳ τῷ Ἀθηναίων): illo iubentur legati pridem electi proficisci; ex hoc legati tum demum electi sunt: illo iubentur iusiurandum a Philippo exigere; hoc et exigere ab illo, et illi praestare: in illo de decem (7) legatis

(1) De his rebus consentit orator uterque; cf. Aesch. c. Ctesiph. p. 458. π. παραπρ. p. 241. Dem. π. παραπρ. p. 359.

(2) Aesch. c. Ctesiph. p. 462. π. παραπρ. p. 260 sqq.

(3) Aesch. π. παραπρ. p. 268. coll. Demosth. de cor. p. 233–235. π. παραπρ. p. 387. extr. sqq.

(4) Dem. de cor. p. 235. π. παραπρ. p. 359. Cf. Dem. π. παραπρ. p. 389 extr. sqq.

(5) Hunc diem ex Aeschinis auctoritate corrigere volebat Corsinus T. I. p. 132 sqq. p. 350. et decretum assignabat fere diei Elapheb. XX. Sed talia non licent.

(6) Aesch. π. παραπρ. p. 268. Dem. π. παραπρ. p. 389. Est autem in senatu de ea re decretum, quia nulla tum comitia praesto erant, quod diserte dicit Demosthenes. Aliud est populi decretum legatis iisdem traditum (Aesch. π. παραπρ. p. 276.), quo alia quaedam praeter exactionem iurisiurandi praecepta legatis sunt: sed ne hoc quidem est Mnesiphileum illud: supersunt enim ex illo verba quae non extant in hoc.

(7) Aesch. π. παραπρ. p. 272. ubi nota de ὑστέρα πρεσβεία dici; hoc est τῇ ἐπὶ τοὺς ὅρκους, de qua disputamus: alibi, ubi decem legati memorantur, dubitari potest de prima

Digitized by Google

scriptum erat; ex hoc creantur quinque legati: in illis fuit Demosthenes(1); in his non est: in illis fuerunt alii plures, qui in hoc decreto desiderantur(2): denique in illo decreto diserte scripta haec erant: *ἀπιέναι τοὺς πρέσβεις τὴν ταχίστην, τὸν δὲ στρατηγὸν Πρόξενον κομίζειν αὐτοὺς ἐπὶ τοὺς τόπους, ἐν οἷς ἂν ὄντα Φίλιππον πυνθάνωνται*(3); in hoc de Proxeno nihil. Quaerendum igitur aliud tempus decreti Mnesiphilo pseudeponymo, extremo Hecatombaeone a Demosthene scripti, quo iubentur quinque legati ad Philippum proficisci ad iusiurandum accipiendum de pace conventa in

---

an secunda dicatur. Quum autem in Mnesiphileo decreto tantum quinque legati scripti sint, merito iam vetus dixit interpres: *ἀποφητέον περὶ τῶ τῶν πρέσβεων ἀριθμῶ.*

(1) Demosthenem secundae interfuisse legationi, vix est quod doceamus, quum id ex utraque oratione de falsa legatione plurimis locis pateat, ex quibus annotamus hos, Aesch. p. 268. 272. 278 sqq. 295. Demosth. p. 346. 353. 359. 388. 389. extr. adde Aesch. c. Ctesiph. p. 462. Quamquam septendecim annis post in oratione de corona p. 235 sqq. de his legatis ita loquitur Demosthenes, ut sese iis interfuisse non significet: nempe culpam rerum male gestarum, et maxime morae trimestris in collegas transfert, quod iam antea fecerat in oratione de falsa legatione. Verum tamen perviderunt veteres critici, ideoque pro tertia persona, qua pravos legatos designat orator de corona, aliquoties intulerunt primam: v. intt. et var. lect. ad p. 236. Eosdem criticos non potuisse decreto Mnesiphileo fidem habere, sponte patet. Ceterum Demosthenem affuisse secundae legationi, vidit etiam auctor argumenti Aesch. *π. παραπρ.* p. 185. vidit auctor argumenti Dem. *π. παραπρ.* p. 336-338. et ibi p. 336. 18. *οὐκ* est ante *ἀπῆλθεν* inducendum, natum istud ex loco male intellecto. Docet ipse nexus, vidit H. Wolfius, frustra reluctatur Taylorus, quem seduxit decretum Mnesiphileum.

(2) Eosdem fere secundae ac primae legationis legatos fuisse, intelligas ex Aesch. *π. παραπρ.* p. 272. Primam vero legationem obierunt Ctesiphon, Aristodemus, Iatrocles, Cimon, Nausicles, Dercyllus, Phrynon, Philocrates, Aeschines, Demosthenes (Argum. Dem. *π. παραπρ.*). At in decreto Mnesiphileo quinque illi sunt Eubulus, Aeschines, Cephisophon, Democrates, Cleon, alii omnes praeter Aeschinem. Quid quod qui utramque de falsa legatione orationem perlegerit, is intelliget in his ipsis orationibus plures ex illis, qui primam legationem obierant, ut secundae, de qua potissimum agitur, legatos nominari, imprimis Philocratem et Phrynonem (Dem. p. 395. 400. 412. 417. Aesch. p. 193.): adde Dercyllum et Iatrocleem (Dem. p. 396. 402. Aesch. p. 295.). Quae quum ita sint, retracto quae Oec. civ. Ath. T. I. p. 256. de hac legatione dixi; retractabit hac commentatione perlecta etiam Vömelius, quae in diligenti disputatione „de pace inter Atheniensis et Philippum Amyntae f. per legatos celeberrimos composita" p. 11. potissimum scripsit; cuius disputationis plus semel fecissemus mentionem, nisi edita post scriptam nostram esset.

(3) Dem. *π. παραπρ.* p. 389.

Digitized by Google

prima anni concione. Quod quidem tempus ante finitum Phocense bellum statui multas ob causas nequit: nec si alterum decretum Mnesiphileum anno Olymp. 108, 3. tribuimus, idem potest de hoc statui. Nam si quis hoc de legatis mittendis decretum ad tertiam, quae dicitur, legationem referre velit, ne hoc quidem sufficiet. Haec enim tertia legatio est quidem ad Philippum missa, non tamen ob iusiurandum de pace exigendum, et hanc quoque obierunt decem legati, iidem fere qui secundam, nisi quod Demosthenes sese excusarat: postremo haec quoque non Olymp. 108, 3. decreta est, sed Olymp. 108, 2. quinque vel sex diebus ante cladem Phocensium Athenis compertam, hoc est fere Scirophorione d. xxi. licet post Phocensium demum cladem nunciatam profecta sit(1). Verum Olymp. 110, 1. bellum cum Philippo coeptum est, ut vidimus supra; diserteque hoc tradidit Philochorus (2): (ὁ δῆμος) ἐχειροτόνησε τὴν μὲν στήλην καθελεῖν τὴν περὶ τῆς πρὸς Φίλιππον εἰρήνης καὶ συμμαχίας σταθεῖσαν. Mox tamen restituta pax est, quam Diodorus (3), quod bellum sub Olymp. 109, 4. narravit, eidem anno tribuit falso; et agnoscunt hanc pacem acta publica pseudeponymo Heropytho, Elaphebolione Olymp. 110, 2. scripta (4), cum ceteris eius temporis actis. Itaque haec pax potest Olymp. 110, 1. exeunte vel Olymp. 110, 2. incipiente composita esse. Hue uniee quadrat decretum nostrum de mittendis quinque legatis Hecatombaeone extremo scriptum, postquam in prima concione anni, Hecatomb. d. xi. ut videtur, confirmarunt pacem Athenienses. Utut de hoc iudicabis, alienum hoc decretum a Demosthenea oratione de corona esse certis argumentis demonstravimus. Neque aliter censeudum de altero decreto Mnesiphilo pseudeponymo facto. Nam decretum, de quo Demosthenes in oratione de corona (5) loquitur, est illud, quod, quum Phocensium interitus per nuncium aliquem Athenis compertus primum esset, Olymp. 108, 2. Scirophorione d. xxvii. scripserat

(1) Aesch. π. παραπρ. p. 271. Demosth. π. παραπρ. p. 378 sq. 380. 395. Cf. Argum. Dem. π. παραπρ. p. 337 sq.

(2) Fragm. p. 76. Cf. Dem. de cor. p. 254 sqq.

(3) XVI, 77. Idem huius pacis, de qua immerito dubitat Wesselingius, meminit XVI, 84.

(4) Dem. de cor. p. 282.

(5) p. 237.

Digitized by Google

Callisthenes (1); post quod Philippus ad Athenienses misit epistolam, qua illis Phocensium nunciavit cladem et illos monuit, ne his opem ferre constituerent, quod eos velle ex Callisthenis ille didicerat decreto (2). Pro hoc igitur, quod Demosthenes hic et in oratione de falsa legatione significat, intrusum est aliud decretum d. XXI. Maemacterionis scriptum, post quod tempus Philippum non potuisse Atheniensibus stragem Phocensium nunciare eosque ab ope illis ferenda dehortari, nemo non intelligit. Quodsi duo priora in ea oratione decreta non a Demosthene inserta esse docuimus, iam patet omnia reliqua quoque non ab illo, sed a quodam docto esse addita.

Haec quum ita sint, patet qui ista decreta inseruerit, eum potuisse aliquem in iis transcribendis errorem committere, si praescripta decretorum non recte intelligeret, aut haec praescripta in eo fonte, unde petebat decreta, ita comparata essent, ut errori ansam praeberent. Et certe ille doctus non integra reddidit praescripta, quae solent psephismatum esse; nam ne de aliis rebus omissis dicamus, de quibus monuit Schömannus (3), desideramus in omnibus decretis mentionem *τοῦ ἐπιψηφίσαντος*, qui in lapidibus vix usquam deest; minus desideramus scribam, qui omissus, sed raro, etiam in marmoribus est (4). Iam in ipsa archontis designatione insolita quaedam deprehendimus, ut *ἄρχων Δημόνικος Φλυεύς* (5): quum tamen in decretis marmorum aliisque dicatur ad hunc modum, *ἐπὶ ἄρχοντος Δημονίκου*, non usurpato nominativo (6), neque usquam antiquis temporibus addatur demoticum nomen, ne ad cognomines quidem archontes distinguendos, qui distinguuntur addito antecessore, sicut *ἐπὶ Διονυσίου ἄρχοντος τοῦ μετὰ Παράμονον* (7): aeque insolitum est patris nomen additum

(1) De hoc v. supra.

(2) Cf. Dem. de cor. p. 238. 239.

(3) De comitt. p. 133 sq.

(4) Corp. Inscr. n. 105. N. 96. non affero; nam ibi scriba potest initio intercidisse. Decreta aliis Demosthenis orationibus inserta, in quibus et ipsis scriba constanter omittitur, omnino afferri non possunt, quod omnia illa quoque non cum integris praescriptis servata sunt.

(5) p. 265.

(6) Decretum secundum post vitt. X. orati. habet sane praescriptum *Ἄρχων Πυθάρατος*; sed hoc quoque praescriptum a docto veteri additum est, omissis genuinis praescriptis.

(7) Cf. ad Corp. Inscr. n. 113.

Digitized by Google

in uno istorum decretorum (1), ἐπὶ Χαιρώνδου Ἡγέμονος ἄρχοντος (2). Quo deducta re videtur iam apertum, istos archontes pseudeponymos omnes ex aliis natos esse magistratibus, quos ille doctus confuderit cum eponymis archontibus. Non novam narramus rem, sed certo exemplo comprobatam. Nemo novit archontem eponymum Alcibiadem: attamen Pollux (3) memorat τὴν ἐπ' Ἀλκιβιάδου ἄρχοντος ἀναγραφὴν τῶν ἐν ἀκροπόλει ἀναθημάτων: et constat collatis inscriptionibus, in quibus illud ipsum scriptum est (4), quod rettulit Pollux, Alcibiadem non archontem eponymum, sed ταμίαν τῶν ἱερῶν χρημάτων τῆς Ἀθηναίας fuisse: quod accidit in hoc exemplo, necesse est in omnibus his actis acciderit ab aliena manu contaminatis. At quis est ille magistratus, qui pro archonte eponymo venditatur in his? Primum ne quis de eponymo prytaniae cogitet (5), hunc monemus Romanae esse aetatis neque unquam decretis praescriptum. Deinde redierit aliquis quodammodo ad Dodwelli sententiam, et quum ille archontem ab ipsis decretorum auctoribus putarit pro epistata dictum esse, a docto confusum cum epistata archontem contendat; ac potest haec opinio ita exornari, ut effugias, quae Dodwello exprobrata sunt. Nam in actis Olymp. 106-108. ubi idem pseudeponymus ex nostris calculis non bis comparet eodem anno, intelligas epistatam prytanum, qui tum populum et senatum in suffragium mittebat; sed in actis recentioribus, ubi plus semel et in diversis prytaniis inscriptus idem pseudeponymus, confugias ad epistatam proedrorum non contribulium, qui tum populum in suffragium miserit (6): et epistatam proedrorum non contribulium potuisse aliquem bis eodem anno creari sumpseris, quod contrarium non

---

(1) p. 253.

(2) Non obest Καλλίμαχος Περγαπῆσιν ap. Philochorum Fragm. p. 73. Θεόφραστος Ἀλαιεύς, Ἀνσιμαχίδης Ἀχαρνεὺς apud eundem p. 75. 76. et talia: nos enim de decretis et actis publicis dicimus. Nec loquimur de Romana aetate, cuius dispar consuetudo.

(3) X, 126.

(4) V. Corp. Inscr. n. 150. §. 24. cum nota, et maxime Oecon. civ. Ath. T. I. p. 213. Observa vero Alcibiadem esse eius aetatis, qua actis quaestorum nomen archontis eponymi non praemissum est, Corp. Inscr. n. 137 sqq.

(5) Corp. Inscr. n. 190. p. 323.

(6) V. ad Corp. Inscr. n. 90.

Digitized by Google

est demonstratum. Attamen quomodo epistata cum archonte confundi potuerit, non perspicimus: nos certe talem confusionem non putamus aliter fieri potuisse, nisi si haec acta ex serie quadam decretorum petita essent, quae disposita secundum certum quendam magistratum erant; quod statim uberius commonstrabimus: sed per epistatas disponi decreta non potuerunt, quod diurnum epistatae munus est. Proponamus igitur nostram coniecturam. Fuerunt antiquitus libri, quibus continebantur acta publica, partim ex inscriptionibus collecta (1), partim ex ipso Attico tabulario: ex tali libro petita nostra haec acta sunt. Illum librum qui confecit, ordinem et rationem tabularii secutus est: in cuius loculis archontes eponymos schedulis vel tabellis exterius affixis designatos olim fuisse probabile est; sed qua aetate liber collectus, loculorum schedulae vel tabellae olim affixae interierint. Sic quo archonte eponymo scriptum unumquodque decretum esset, non iam potuit perspici, si is in decreto non erat notatus: sed in exemplis decretorum iis, quae in tabulario reponebantur, perscribi archontem non opus erat, quod illum loculorum inscriptio docebat et fortasse nota numeralis decreto cuique apposita, quae ad catalogum actorum universalem remittebat: quemadmodum vel in lapidum decretis, quae a republica vel ab universitatibus facta sunt, haud raro archon non perscriptus est (2). Igitur quum omissus esset archon, potuit alius magistratus eponymus videri, si non illi, qui librum collegit, certe recentiori docto, qui illo uteretur libro ex actis tabularii confecto: quod Polluci in simili re accidisse docuimus. Porro Athenis ὁ γραμματεὺς ὁ κατὰ πρυτανείαν, a senatu in quavis prytania sorte creatus ex ipsis senatoribus, non tamen ex prytanibus, scripta et decreta senatus et populi servavit, isque nomen suum praescripsit decretis (3), tantae ille auctoritatis, ut ex primae prytaniae scriba, etiam omisso archonte, designa-

(1) V. Corp. Inscr. T. I. Praef. §. II.

(2) N. 76. 86. 89. 101. Idem dicendum de decretis apud scriptores servatis, ut Vit. X Oratt. p. 225. ed. Tub. Andoc. de myst. p. 47. etc. Vide Corp. Inscr. Addend. ad n. 11.

(3) V. Occ. civ. Ath. T. I. p. 200. Corp. Inscr. ad n. 81. et ad n. 190.

Digitized by Google

retur annus(1), vel ille certe archonti anni designandi causa adderetur(2). Quodsi hic scriba secundum prytaniam uno volumine sive codice coniunxit decreta in sua prytania perlata, sufficiebat si is codici inscribebat exterius vel intus: ἐπὶ Μνησιφίλου (sc. γραμματέως τοῦ κατὰ πρυτανείαν); neque opus erat ut in decretorum singulorum exemplis illi codici inscriptis aut archontis aut scribae nomen adderetur; etiam in marmoribus deesse scribam, quamquam raro, supra diximus. Quare ubi ex talibus codicibus illa actorum collectio secundum scribas disposita fluxerat, praemissa singulis collectionis partibus rubrica, sub quo scriba quaeque facta essent; recentior doctus scribam illum, non decreto, sed parti collectionis ei, in qua decretum positum erat, praescriptum potuit pro archonte habere, et in decretorum praescriptis, quae ille ex rubricis singularum collectionis partium supplere utique debebat, integrandis inserere pro archonte scribam atque addere vocem ἄρχοντος. Quae tamen vox, quod memorabile, in Nicia (3) non addita est, quippe quod ibi ἐπὶ Νικίου in media erat oratione scriptum, ubi nihil mutabat doctus; at in praescriptis concinnandis omnino potuit liberius versari. Pseudeponymos igitur illos nos censemus ex *scribis secundum prytaniam* natos; et certe numquam duo pseudeponymi in eandem incidunt prytaniam. Attamen sunt, quae huic quoque sententiae obesse videantur: alterum quod Mnesiphilo bis contigisse sors scribae debebit, licet non in geminatis prytaniis, alterum quod Heropythus in duabus continuis prytaniis pseudeponymus scriptus est. At si scriba ille non ex omnibus sorte creabatur, sed ex iis qui vellent sortiri, quod omnino in magistratuum sortitione fit, facile Mnesiphilus bis potuit munus hoc sortiri, praesertim ubi non eiusdem eae prytaniae anni fuerunt, quod hic statuimus: nam licuisse eundem senatorem diversis certe annis saepius scribam creare, nobis non dubium est. Difficilior sane Heropythi causa: et huic aut prorogatum praeter morem ulla ex causa munus in sequentem prytaniam dicendum

(1) Andoc. l. c.

(2) Corp. Inscr. n. 74. 147. 160. Cf. etiam n. 81.

(3) p. 273.

Digitized by Google

est, aut verba ἐπὶ ἄρχοντος Ἡροπύθου sunt ex priori decreto in alterum illata: quod, quum alterum alteri in Demosthenis oratione sine intervallo additum sit, quam facile potuerit accidere, quis non intelligit(1)? Saltem aliter expediri pseudeponymorum ratio, quos solis erroribus tribuendos esse certum est, vix poterit unquam. Nostrae sententiae convenit etiam *Xenias* pseudeponymus, de quo Pseudoplutarchus in Hyperide: Γραψάμενος δὲ (ὁ Ὑπερείδης) τὴν Φωκίωνος δωρεάν, ἣν εἶπε Μειδίας Μειδίου Ἀναγυράσιος ἐπὶ Ξενίου ἄρχοντος, Γαμηλιῶνος ἑβδόμῃ φθίνοντος, ἠτιμώθη. Nam haec ex decreto petita esse rectissime iudicat Schömannus(2); illud vero decretum, sive libellum dicere mavis, in acta senatus et populi relatum erat eadem de causa, quam supra in libello, qui Polyele pseudeponymo conceptus est, tribus significavimus verbis. Hinc hoc quoque collectioni actorum senatus et populi insertum, et eodem quo ceteri errore Xenias archon natus est, creatus fortasse ab eodem docto, cui debentur ceteri, dum ille etiam Hyperidis orationibus inserit decreta. Neve mireris Aeschinis libellum, quo Ctesiphontem accusavit(3), verum referre eponymum, hoc quoque ex nostra potest sententia explicari. Non ille in actis senatus et populi scriptus erat, ex quibus fluxerunt pseudeponymi, quippe mere iudicialis, sed aliunde est petitus et orationi insertus.

Diversa prorsus a prioribus ratio est archontis pseudeponymi *Chaerondae* apud Aeschinem(4): Ἐπὶ γὰρ Χαιρώνδου ἄρχοντος, Θαργηλιῶνος μηνὸς δευτέρᾳ φθίνοντος, ἐκκλησίας οὔσης, ἔγραψε ψήφισμα Δημοσθένης, ἀγορὰν ποιῆσαι τῶν φυλῶν Σκιροφοριῶνος δευτέρᾳ ἱσταμένου καὶ τρίτῃ, καὶ ἐπέταξεν ἐν τῷ ψηφίσματι ἑκάστῃ τῶν φυλῶν ἑλέσθαι τοὺς ἐπιμελησομένους τῶν ἔργων. Haec

(1) Idem dicendum de Mnesiphilo erit, si utrumque decretum illo pseudeponymo scriptum eidem anno tribueris: qua de re supra paucis monui. Nam si in decreto p. 235. scriptus Mnesiphilus erat, facile inde ille etiam decreto p. 238. posito inseri potuit. Aut quum non constet non licuisse eundem senatorem ob insignem negotii peritiam et industriam eodem anno bis γραμματέα κατὰ πρυτανείαν creari, modo ne hoc fieret dum prytanis erat, Mnesiphilus vel eodem anno duarum prytaniarum scriba esse potuit.

(2) De comitt. p. 139.

(3) Dem. de cor. p. 243.

(4) c. Ctesiph. p. 420 sq.

Digitized by Google

dixit Aeschines, ut doceret, Sciroph. d. II. vel III. Demosthenem a sua tribu esse curatorem moenium electum (1), ideoque fuisse eum rationibus reddendis obnoxium tum quum eum coronari vellet Ctesiphon (2): coronari autem illum hic voluit Pyanepsione Olymp. 110, 3. post pugnam Chaeronensem; accusavit Ctesiphontem Aeschines Elaphebolione Olymp. 110, 3. quo tempore adhuc τειχοποιὸς fuit Demosthenes (3). Unde liquet illum Thargelionem et Scirophorionem pseudeponymo Chaeronda esse ante annum Olymp. 110, 3., iam ante pugnam Chaeronensem ad curam moenium constituto Demosthene. Itaque pseudeponymum hunc Corsisinus (4) et Schömannus (5) in Olymp. 110, 1. rettulerunt, ille quod

---

(1) Non intellexit hoc Clintonus p. 363. qui Aeschinis verbis hanc tribuit sententiam, ut docerent, *etiam tum Demosthenem fuisse curatorem moenium*, ideoque Chaerondam verum eponymum esse putat et decretum Demosthenis in Thargelionem Olymp. 110, 3. post Demosthenem a Ctesiphonte laudatum et Ctesiphontem ab Aeschine accusatum refert. Quasi vero, etiamsi Clintoni interpretationem admitterent verba (sed non admittunt), dicere potuisset Aeschines illud, quod ei tribuit Clintonus. Nam Aeschines demonstrare id vult, quod in accusatione dixerat, τειχοποιὸν fuisse Demosthenem, quum eum coronari vellet Ctesiphon, Pyanepsione Olymp. 110, 3. At hoc non demonstratum erat, si eum docebat multis mensibus post fuisse τειχοποιόν. Omnino Clintonus in verbis scriptorum interpretandis fallitur haud raro. Sic, ut exemplo utar cum superiore disputatione coniuncto, Themistoclem Olymp. 74, 4. archontem eponymum fuisse statuit, quod Schol. Thucyd. I, 93. dicit: κατ' ἐνιαυτόν] κατά τινα ἐνιαυτὸν ἡγεμὼν ἐγένετο· πρὸ δὲ τῶν Μηδικῶν ἦρξε Θεμιστοκλῆς ἐνιαυτὸν ἕνα. Statuit igitur πρὸ τῶν Μηδικῶν ἐνιαυτὸν ἕνα esse Olymp. 74, 4. Medicis computatis ab Olymp. 75, 1. At Xerxis expeditio coepta iam Olymp. 74, 4. est, et Marathonia quoque pugna ad Medica pertinet: nec Scholiastes hoc vult, anno ante coepta Medica bella archontem fuisse Themistoclem, sed ante Medica, anno incerto, *per unum annum* fuisse *ducem* (ἡγεμόνα). Nempe iste Scholiastes, qui nullius momenti est, plane ita loquitur, ut illum videas de archonte eponymo non cogitare, et rerum insigniter imperitum prorsus nescire, quid Thucydidi sit ἄρχων κατ' ἐνιαυτόν.

(2) Ibid. ὡς τοίνυν καὶ τὴν τῶν τειχοποιῶν ἀρχὴν ἦρχεν, ὅθ' οὗτος τὸ ψήφισμα ἔγραψε, καὶ τὰ δημόσια χρήματα διεχείριζε, καὶ ἐπιβολὰς ἐπέβαλλε, καθάπερ καὶ οἱ ἄλλοι ἄρχοντες, καὶ δικαστηρίων ἡγεμονίαν ἐλάμβανε, τούτων ὑμῖν αὐτὸν Δημοσθένη καὶ Κτησιφῶντα μάρτυρας παρέξομαι.

(3) Aesch. ap. Dem. de cor. p. 243. 26. ἔστι δὲ Δημοσθένης τειχοποιός etc. Post pugnam Chaeronensem in eo sese munere adhuc fuisse ipse Demosthenes docet de cor. p. 309. extr.

(4) T. I. p. 359. 75.

(5) De comitt. p. 138.

Digitized by Google

Ctesiphonteam causam falso ad Olymp. 110, 2. revocavit, hic quod eo anno Philochoro teste Demosthenes iusserit *ναῦς πληροῦν καὶ τὰ ἄλλα ἐνεργεῖν τὰ τοῦ πολέμου*: sequente vero anno Olymp. 110, 2. eodem referente Philochoro ob bellum cum Philippo dilata opera esse; ita contigisse, ut Demosthenes ipso annò Olymp. 110, 3. esset adhuc in munere *τειχοποιοῦ*, necdum redditis rationibus. At per duos annos Demosthenem fuisse *τειχοποιόν*, nullis interim rationibus redditis, non est probabile. Neque vero Olymp. 110, 2. ob bellum dilata opera omnia sunt, sed opera non necessaria, *νεώσοικοι* et *σκευοθήκη* (1), neque initio anni: pax enim tum fuit: sed sub anni finem, ex quo Philippus coepit sese adversus Athenienses accingere et Elateae imminere, hoc est fere inde ab Elaphebolione, et succedentibus mensibus (2). Quid multa? Dilata illa opera sunt Olymp. 110, 2. ob hoc ipsum, ut pecunia in bellum Philippicum, etiam in moenia reficienda converteretur, ex quo, mense imprimis Munychione; res iam eo pervenerat, ut Philippi adversus Atticam expeditio exspectaretur (3): itaque insequentis proxime Thargelionis fine decretum fit de eligendis moenium curatoribus, postquam interim comparata pecunia est; et initio Scirophorionis iam curator moenium fit Demosthenes. Haec et per se aperta sunt et confirmantur consilio Aeschinis, quod manifesto hoc est, ut doceat, paulo ante Olymp. 110, 3. *τειχοποιὸν* creatum esse Demosthenem, ac proinde eum anno Olymp. 110, 3. fuisse in munere et obnoxium rationibus. Quare pseudeponymus ille Chaerondas Thargelioni Olymp. 110, 2. exeunti tribui debet. Iam vero si hunc pseudeponymum Aeschines e decreto petiit, quae Schömanni est sententia, non potest hic pseudeponymus scriba fuisse; Aeschines enim scribam non potuit pro archonte habere. At negamus, Chaerondam hunc pseudeponymum ab Aeschine esse e decreto petitum. Ponamus enim, Chaerondam istum in decreto scriptum fuisse; non tamen potuit Aeschines pseudeponymum decreti nominare. Vult docere, Demosthenem paulo ante Olymp. 110, 3. esse curatorem moenium creatum, ac proinde Pyanepsione mense huius anni

(1) Philoch. Fragm. p. 76.

(2) Haec e rerum ratione supra expositarum aperta sunt.

(3) Dem. de cor. p. 282. in decreto Heropytho archonte pseudeponymo scripto.

Digitized by Google

adhuc functum eo munere esse: itaque annum designare vult, quo exeunte τειχοποιὸς lectus Demosthenes sit; annus vero non ex pseudeponymo decreti (si tales pseudeponymos unquam fuisse concedimus), sed ex vero anni eponymo designatur, qui Olymp. 110, 2. fuit Lysimachides. Accedit, quod oratio Aeschinis octo post Chaeronensem pugnam annis Olymp. 112, 3. habita est; quo tempore qui Chaerondam archontem nominatum audiebat, non poterat non de eponymo Olymp. 110, 3. quem clades illa nobilitaverat, cogitare: nonne igitur absurde fecisset Aeschines, si annum Olymp. 110, 2. designaturus reticuisset Lysimachidem, nominasset pseudeponymum decreti, quem nemo e Fastis nosset? Quid quod ipse Aeschines libello, quo Ctesiphontem accusavit, praescripsit Chaerondam: ἐπὶ Χαιρώνδου ἄρχοντος, Ἐλαφηβολιῶνος ἕκτῃ ἱσταμένου? Nonne, si Scirophorione, ultimo anni mense, archonte Chaeronda Demosthenem dixisset τειχοποιὸν creatum esse, risuri et indignaturi hominis vanitatem iudices erant, qui inde demonstrare vellet, mense quarto Pyanepsione archonte Chaeronda Demosthenem ob illud munus fuisse rationibus obnoxium? Quapropter etiamsi in decreto scriptus pseudeponymus Chaerondas fuisset, non poterat eum Aeschines nominare, sed debebat verum eponymum dicere, vel alio modo quovis annum Olymp. 110, 2. ut proximum ante Chaerondam archontem designare: non enim decretum recitat, sed suis verbis annum indicat; quod etiam Clintonus vidit: ut proinde hic Aeschinis pseudeponymus, qui putatur, longe aliter comparatus sit, quam decretorum pseudeponymi, isque amovendus, non ut nos liberemur molesto pseudeponymo, sed ut Aeschines ineptiis. Quodsi cui audaciorem Aeschini medelam adhibere videbimur, deliberet modicane audacia praeferenda sit an nimia credulitas. Sed non erimus nimium audaces. Volebat Aeschines monstrare, exeunte anno ante Chaerondam archontem Olymp. 110, 3. eponymum, Demosthenem esse τειχοποιὸν creatum, ut doceret Pyanepsione Olymp. 110, 3. eum adhuc munus gessisse et fuisse rationibus obnoxium. Hoc monstrabat, ubi dicebat: ἐπὶ γὰρ Λυσιμαχίδου ἄρχοντος. Non tamen in oratione tot annis post habita statim intelligere omnes poterant, Lysimachidem proximum ante Chaerondam fuisse archontem: sed Chaerondae annum norant omnes ob cladem Chaeronensem; itaque non melius poterat rem suam agere orator, quam ubi scri-

Digitized by Google

bebat: πρὸ γὰρ Χαιρώνδου ἄρχοντος Θαργηλιῶνος μηνός etc. Hoc eum scripsisse mihi persuadeo: at insolita formula fraudem fecit vel librariis vel criticis antiquis, qui ad usitatam dictionem ἐπὶ γὰρ Χαιρώνδου ἄρχοντος inferendam delapsi sunt. Hoc statuendum est, etiamsi pseudeponymos decretorum non nobiscum tollendos censueris, nempe ob ipsum Aeschinem, ut supra diximus. Simul ita liberamur uno hoc pseudeponymo, praeter quem in universis orationibus Atticorum nullus habetur, quemadmodum in nullo antiquo monumento, in nulla inscriptione ullus deprehenditur pseudeponymus, exceptis illis decretis ex libro antiquo traductis, quae in Demosthenea oratione et in Hyperidea inserta a recentiore manu, et omnia, etiam de Hyperide illud ex quo Pseudoplutarchus hausit, de errore commisso suspecta esse, satis mihi videor demonstrasse.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber den Dualis.

Von

H^rn. WILHELM von HUMBOLDT.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 26. April 1827.]

Ex quo intelligimus, quantum dualis numerus, una et simplici compage solidatus, ad rerum valeat perfectionem.

LACTANTIUS *de opificio dei.*

Unter den mannigfaltigen Wegen, welche das vergleichende Sprachstudium einzuschlagen hat, um die Aufgabe zu lösen, wie sich die allgemeine menschliche Sprache in den besondren Sprachen der verschiedenen Nationen offenbart? ist einer der am richtigsten zum Ziele führenden unstreitig der, die Betrachtung eines einzelnen Sprachtheils durch alle bekannte Sprachen des Erdbodens hindurch zu verfolgen. Es kann dies entweder in Hinsicht auf die Begriffsbezeichnung mit einzelnen Wörtern oder Wörterklassen, oder in Hinsicht auf die Redefügung mit einer grammatischen Form geschehen. Beides ist auch vielfältig versucht worden, doch hat man gewöhnlich nur zufällig eine gewisse Anzahl von Sprachen an einander gereiht, und das hier durchaus nicht gleichgültige Streben nach Vollständigkeit unberücksichtigt gelassen.

Übersieht man die Art, wie eine grammatische Form, da ich, meinem gegenwärtigen Zwecke gemäfs, bei diesen stehen bleibe, in den verschiedenen Sprachen behandelt, hervorgehoben oder unbeachtet gelassen, eigenthümlich gemodelt, in Verbindung mit andren gebracht, geradezu oder durch Umwege ausgedruckt wird, so wirft diese Nebeneinanderstellung sehr oft ein ganz neues Licht zugleich auf die Natur dieser Form, und die Beschaffenheit der einzelnen, in Betrachtung gezogenen Sprachen. Es läfst sich alsdann

Digitized by Google

der besondre Charakter, welchen eine solche Form in den verschiedenen Sprachen annimmt, mit demjenigen vergleichen, welchen die übrigen grammatischen Formen in den nämlichen Sprachen an sich tragen, und somit der ganze grammatische Charakter dieser letzteren, so wie ihre grammatische Consequenz, beurtheilen. In Absicht der Form selbst aber steht nunmehr der von ihr wirklich gemachte Gebrauch demjenigen gegenüber, der sich aus ihrem bloſsen Begriff ableiten läſst, was vor der einseitigen Systemssucht bewahrt, in die man nothwendig verfällt, wenn man die Gesetze der wirklich vorhandenen Sprachen nach bloſsen Begriffen bestimmen will. Gerade dadurch, daſs die hier empfohlne Verfahrungsweise auf möglichst vollständige Aufsuchung der Thatsachen dringt, hiermit aber die Ableitung aus bloſsen Begriffen nothwendig verbinden muſs, um Einheit in die Mannigfaltigkeit zu bringen, und den richtigen Standpunkt zur Betrachtung und Beurtheilung der einzelnen Verschiedenheiten zu gewinnen, baut sie der Gefahr vor, welche sonst dem vergleichenden Sprachstudium gleich verderblich von der einseitigen Einschlagung des historischen, wie des philosophischen Weges droht. Keiner, der sich mit diesem Studium beschäftigt, und den Neigung und Talent vorzugsweise zu einem beider Wege einladen, darf vergessen, daſs die Sprache, aus der Tiefe des Geistes, den Gesetzen des Denkens, und dem Ganzen der menschlichen Organisation hervorgehend, aber in die Wirklichkeit in vereinzelter Individualität übertretend, und in einzelne Erscheinungen vertheilt auf sich zurückwirkend, die durch richtige Methodik geleitete, vereinte Anwendung des reinen Denkens und der streng geschichtlichen Untersuchung fordert.

Ein zweiter wichtiger Nutzen durch alle Sprachen durchgeführter Beschreibungen grammatischer Formen liegt in der Vergleichung der verschiedenen Behandlung derselben mit dem Cultur- und selbst dem Sprachzustande der Nation. Ob ein gewisser Ausbildungsgrad einer Sprache einen gewissen Culturzustand voraussetzt oder hervorbringt; ob gewisse Eigenthümlichkeiten Afrikanischer und Amerikanischer Sprachen nur aus dem den Völkern, die sie reden, im Ganzen gemeinsamen Zustande mangelnder Civilisation herrühren, oder andre, erst aufzusuchende Ursachen haben? sind Fragen von der gröſsesten Wichtigkeit. Ihre Beantwortung knüpft das vergleichende Sprachstudium an die philosophische Geschichte des Menschengeschlechts an, und zeigt demselben einen über dasselbe hinaus lie-

Digitized by Google

genden höheren Zweck. Denn das Sprachstudium mufs zwar allein um sein selbst willen bearbeitet werden. Aber es trägt darum doch eben so wenig als irgend ein andrer einzelner Theil wissenschaftlicher Untersuchung seinen letzten Zweck in sich selbst, sondern ordnet sich mit allen andren dem höchsten und allgemeinen Zweck des Gesammtstrebens des menschlichen Geistes unter, dem Zweck, dafs die Menschheit sich klar werde über sich selbst und ihr Verhältnifs zu allem Sichtbaren und Unsichtbaren um und über sich.

Ich glaube nicht, dafs die oben erwähnten Fragen, auch durch sehr vollständiges und genaues Sprachstudium jemals werden vollständig beantwortet werden können. Die Zeit hat sowohl von den Sprachen, als den Zuständen der Nationen, zuviel unsrer Kenntnifs entzogen, und die übriggebliebenen Bruchstücke lassen kein entscheidendes Urtheil zu. Allein schon meine bisherige Erfahrung hat mich vielfältig belehrt, dafs die ununterbrochen auf jene Fragen gerichtete Aufmerksamkeit sehr schätzbare einzelne Aufklärungen gewährt, und auf jeden Fall Irrthümern vorbaut und Vorurtheile zerstört (1). Es ist aber hierbei nicht blofs auf den häuslichen und gesellschaftlichen Zustand der Nationen, sondern ganz vorzüglich auf die Schicksale zu sehen, welche ihre Sprache erfahren hat, so weit sich

(1) Hr. Schmitthenner (Ursprachlehre S. 20.) sagt: „Ohne nun eine ausführliche Darstellung, dafs die Sprachen Amerikas und Afrikas um so unvollkommener und von einander abweichender seyn müssen, je weniger sich die sie sprechenden Völker aus der Dummheit des Naturlebens zu dem Lichte der Vernunft, und aus der Zerstreuung der Rohheit zu der Einheit der Bildung erhoben haben, der Mühe werth zu halten, gehen wir u. s. f." Ich weifs nicht, ob viele einen so verwerfenden und die Untersuchung von vorn herein abschneidenden Ausspruch zu unterschreiben geneigt seyn möchten. Ich kann nicht anders, als eine ganz entgegengesetzte Meinung hegen. Ich will mich hier nicht auf den merkwürdigen Bau mehrerer Afrikanischen und Amerikanischen Sprachen berufen. Es mag nicht jeder Sprachforscher Neigung zu einem solchen Studium in sich fühlen, doch wird gewifs jeder, der sich auch nur oberflächlich mit denselben beschäftigt hat, zugestehen, dafs ihre Kenntnifs von der höchsten Wichtigkeit für das Sprachstudium ist. Allein der Culturzustand jener Völkerschaften, namentlich der Amerikanischen, ist, und gerade in Beziehung auf den Gedankenausdruck, gar nicht durchgängig so, wie er in jener Stelle geschildert wird. Von den Nord-Amerikanischen Nationen geben die Berichte über ihre Volksversammlungen und die mitgetheilten Reden einiger ihrer Häuptlinge einen ganz andren Begriff. Viele Stellen derselben sind von wahrhaft rührender Beredsamkeit; und stehen auch diese Stämme mit den Einwohnern der Vereinigten Staaten in enger Verbindung, so ist doch das Gepräge der reinen und ursprünglichen Eigenthümlichkeit in ihren

Digitized by Google

dieselben aus ihrem Baue ergründen lassen, oder geschichtlich bekannt sind. So hängt z. B. die feine und vollständige grammatische Ausbildung der jetzt fast zu blofsen Volksmundarten gewordenen Lettischen Sprachen gar nicht mit dem Culturzustande der Völker, die sie reden, sondern nur mit der treueren Aufbewahrung der Überreste einer ursprünglichen und ehemals hoch ausgebildeten Sprache zusammen.

Endlich dürfte es nicht leicht ein besseres Mittel als die Betrachtung derselben grammatischen Form in einer grofsen Anzahl von Sprachen geben, um zu einer vollständigeren Beantwortung der Frage zu gelangen, welcher Grad von Ähnlichkeit des grammatischen Baues zu Schlüssen auf die Verwandtschaft der Sprachen berechtigt? Es ist eine eigne Erscheinung, dafs das Sprachstudium zu keinem andren Zwecke so vielfältig benutzt worden ist, ja dafs sehr viele noch jetzt den Nutzen desselben fast nur darauf zu beschränken pflegen, und dafs es doch bisher noch an gehörig gesicherten Grundsätzen zur Beurtheilung der Verwandtschaft der Sprachen und des Grades derselben fehlt. Meiner Überzeugung nach, reicht die bisher gewöhnlich befolgte Methode wohl hin, sehr nahe mit einander übereinstimmende Sprachen zu erkennen, so wie, obgleich dies schon viel gröfsere Behutsamkeit erfordert, die gänzliche Geschiedenheit andrer auszusprechen.

Ausdrücken unverkennbar. Sie sträuben sich allerdings, die Freiheit ihrer Wälder und Gebirge mit der Arbeit des Ackerbaus und der Beschränkung in Häuser und Dörfer zu vertauschen; allein sie bewahren in ihrem herumstreifenden Leben eine einfache, wahrheitliebende, oft grofsartige und edelmüthige Gesinnung. Man sehe Morse's *Report to the Secretary of war of the United States on Indian affairs*. p. 71. App. p. 5. 21. 53. 121. 141. 242. Die Sprachen von Menschen, die ihrem Ausdruck diese Klarheit, Stärke und Lebendigkeit zu geben verstehen, können der Aufmerksamkeit der Sprachforscher nicht unwerth seyn. Von einigen Süd-Amerikanischen Stämmen giebt Vieles Zeugnifs, was in Gilij's *Saggio di storia Americana* über ihre Sagen und Erzählungen verstreut ist. Wären aber auch alle heutigen Amerikanischen Eingebornen zu einem Zustand absoluter Rohheit und dumpfen Naturlebens, wie es gewifs nicht der Fall ist, herabgewürdigt, so läfst sich doch auf keine Weise behaupten, dafs es immer ebenso gewesen sey. Der blühende Zustand des Mexicanischen und Peruanischen Reichs ist bekannt, und dafs mehrere Völker in Amerika einen höheren Grad der Ausbildung erlangt hatten, zeigen die Spuren alter Cultur, die man zufällig von den Muiscas und Panos aufgefunden hat (A. v. Humboldt. *Monumens des peuples de l'Amérique*, p. 20. 72–74. 128. 244. 246. 248. 265. 297.). Sollte man es nun nicht der Mühe werth halten, zu untersuchen, ob die uns gegenwärtig bekannten Amerikanischen Sprachen das Gepräge jener Cultur oder der heutigen angeblichen Rohheit an sich tragen?

Digitized by Google

Allein in der Mitte zwischen diesen beiden Äufsersten, also gerade da, wo die Lösung der Aufgabe am nöthigsten wäre, scheinen mir die Grundsätze noch dergestalt zu schwanken, dafs es unmöglich ist, sich ihrer Anwendung irgend mit Vertrauen hinzugeben. Nichts wäre zugleich für die Sprachkunde und die Geschichte so wichtig, als die Feststellung dieser Grundsätze. Sie ist aber mit grofsen Schwierigkeiten verbunden, und erfordert Vorarbeiten nach mehreren Richtungen hin. Zuerst müssen noch viel mehr Sprachen, und einige genauer, als bis jetzt geschehen, zergliedert werden. Um auch nur zwei Wörter mit Erfolg mit einander grammatisch vergleichen zu können, ist es nothwendig, erst jedes für sich in der Sprache, welcher es angehört, zur Vergleichung genau vorzubereiten. So lange man blofs, wie jetzt so oft der Fall ist, der allgemeinen Ähnlichkeit des Klanges folgt, ohne die Lautgesetze der Sprachen selbst und ihre Analogie aufzusuchen, läuft man unvermeidlich die doppelte Gefahr, dieselben Wörter für verschiedne, und verschiedne für dieselben zu erklären, der gröberen, aber noch immer nicht seltenen Fälle nicht zu gedenken, dafs die verglichenen Wörter nicht in ihrer Grundform aufgenommen, sondern grammatische Zusätze und Beugungen daran übersehen werden (1).

Hierauf mufs sich die Untersuchung zu den Veränderungen der Sprachen im Laufe der Jahrhunderte wenden, um zu erkennen, welche Eigenthümlichkeiten blofs in diesen ihre Erklärung finden. Nach der Bearbeitung der einzelnen Sprachen, welche erst einen reinen und brauchbaren Stoff darbietet, ist die Vergleichung derjenigen, deren Zusammenhang wirklich historisch erwiesen ist, in der genauen Abstufung ihres Verwandtschaftsgrades nothwendig, um nach diesen Analogieen die noch unbekannten beurtheilen zu können. Endlich aber dürfte die hier versuchte Verfolgung einzelner grammatischer Formen durch alle bekannten Sprachen hindurch grofsen Nutzen gewähren. Denn nur auf diese Weise läfst sich prüfen, wie die in solchen einzelnen Punkten einander ähnlichen Sprachen sich gegen einander in andren verhalten, und wie sehr oder wenig tief der Einflufs einzelner Formen in das Ganze des Sprachbaues eingreift. Dafs ferner, aufser

(1) Eine grofse Anzahl eben so nachahmungswerther, als schwer nachzuahmender, auf genaue und vollständige Zergliederung gegründeter Wörtervergleichungen finden sich in den neuesten Boppischen, Grimmischen und A. W. v. Schlegelschen Schriften.

Digitized by Google

diesen, die Sprachen angehenden Vorarbeiten, ganz vorzüglich, auch das aus der Geschichte zu schöpfende Studium der Art erforderlich ist, wie die Nationen sich verzweigen, vermischen und verbinden, versteht sich von selbst (1). Nur durch die Verbindung dieser vielfachen Untersuchungen, wird es möglich seyn, Grundsätze aufzustellen, um das in den Sprachen wirklich geschichtlich aus der einen in die andre Übergegangne zu erkennen. Jedes weniger sorgfältige Verfahren läfst immer die Gefahr übrig, das wirklich der Verwandtschaft Angehörende mit den durch die Zeit bewirkten Umwandlungen oder mit demjenigen zu vermischen, was, unabhängig von einander, blofs aus ähnlichen Ursachen an verschiedenen Orten und in verschiedenen Zeiten in ganz von einander getrennten Sprachen ähnlich entsteht. Es folgt schon aus dem hier Gesagten von selbst, dafs bei jeder solchen Untersuchung das grammatische Studium die Grundlage ausmachen mufs. Es leistet dabei einen doppelten Nutzen, einen mittelbaren, indem es die Wörter zur Vergleichung vorbereitet, und einen unmittelbaren, indem es die Übereinstimmung oder Verschiedenheit des grammatischen Baues prüft. Aus der letzteren Arbeit allein ergiebt sich mit Bestimmtheit, was durch blofse Wörtervergleichungen nie gleich klar wird, ob die verglichenen Sprachen wirklich Eines Stammes sind, oder ob sie blofs Wörter mit einander ausgetauscht haben. Man erlangt daher nur auf diesem Wege einen bestimmten Begriff von derjenigen besondren Völkertrennung und Verbindung, welchen bestimmte Verwandtschaftsgrade der Mundarten entsprechen. Doch mufs man bei allen diesen Untersuchungen den Begriff der Verwandtschaft nur als geschichtlichen Zusammenhang nehmen, nicht aber etwa auf den buchstäblichen Sinn des Wortes zu viel Gewicht legen. Dies letztere führt, aus Gründen, die es hier zu weitläuftig seyn würde zu erörtern, in mehrfache Irrthümer (2).

Es scheint mir hiermit, wie mit so vielen andren Punkten, zu stehen, dafs man sich nämlich noch lange Zeit hindurch wird auf einzelne Untersuchungen beschränken müssen, ehe es möglich seyn wird, etwas Allgemeines

---

(1) Wie vortrefflich historische Untersuchungen dieser Art die Sprachenkunde aufzuhellen im Stande sind, beweisen vorzüglich Klaproth's *Tableaux historiques de l'Asie*.

(2) Hierauf hat schon Klaproth (*Asia Polyglotta* S. 43.) sehr richtig aufmerksam gemacht.

Digitized by Google

festzustellen. Indefs ist allerdings auch schon jetzt, nur in wohl bestimmten Schranken, Allgemeines nothwendig, nämlich einmal in demjenigen Theile, den das Sprachstudium allerdings auch besitzt, der allein aus Ideen geschöpft werden kann, und dann, weil es nothwendig ist, von Zeit zu Zeit zu übersehen, wie weit man, nach dem gegenwärtigen Zustande der einzelnen Untersuchung, in dem Anbau des Ganzen der Wissenschaft vorgeschritten ist. Nur zwei Dinge dürfen nie und auf keine Weise zugelassen werden, die Herleitung aus Begriffen in ein ihr nicht angehörendes Gebiet hinüberzuführen, und allgemeine Folgerungen aus unvollständiger Beobachtung zu ziehen.

Wenn die vollständige Beschreibung einzelner grammatischer Formen den hier geschilderten verschiedenartigen Nutzen gewähren kann, so folgt auch von selbst daraus, dafs dieselbe nach eben diesen verschiedenen Gesichtspunkten hin unternommen werden mufs. Schon darum glaubte ich mir diese einleitenden Betrachtungen erlauben zu müssen, die sonst wohl hätten als eine Abschweifung von meinem Gegenstande erscheinen können.

Dafs meine Wahl bei dem gegenwärtigen Versuch gerade auf den Dualis gefallen ist, würde, wenn es einer Rechtfertigung bedürfte, dieselbe schon darin finden, dafs unter allen grammatischen Formen sich diese vielleicht am füglichsten von dem übrigen grammatischen Bau, als minder tief in ihn eingreifend, aussondern läfst. Dies, und dafs er sich nicht in einer zu grofsen Anzahl von Sprachen findet, macht seine Behandlung in der hier befolgten Methode leichter. Denn obgleich, meiner Überzeugung nach, die Beschreibung einzelner grammatischer Formen an allen, ohne Ausnahme, versucht werden kann, so sind einige, wie z. B. das Pronomen und das Verbum, das letztere auch in seinem allgemeinsten Begriff, so in den ganzen grammatischen Bau verwachsen, dafs ihre Schilderung gewissermafsen die der ganzen Grammatik selbst ist. Hierdurch vermehrt sich natürlich die Schwierigkeit.

Zu der Wahl des Dualis ladet aber auch aufserdem noch ein, dafs das Daseyn dieser merkwürdigen Sprachform sich ebensowohl aus dem natürlichen Gefühl des uncultivirten Menschen, als aus dem feinen Sprachsinn des höchst gebildeten erklären läfst. Wirklich findet sie sich auf der einen Seite bei uncultivirten Nationen, den Grönländern, Neu-Seeländern u. s. f., da auf der andren im Griechischen gerade der am sorgfältigsten bearbeitete Dialekt, der Attische, sie beibehalten hat.

Digitized by Google

Wenn man mehrere Sprachen in Rücksicht auf dieselbe grammatische Form mit einander vergleicht, so mufs man, glaube ich, die Formen auf der niedrigsten Stufe der grammatischen Abtheilung dazu auswählen, ohne ängstlich zu besorgen, dadurch das eng Zusammengehörende von einander zu reifsen. Man umfafst auf diese Weise einen kleineren Umfang, und kann besser in das ganz Einzelne eingehen. Ich habe daher den *Dualis*, nicht den *Numerus* überhaupt gewählt, ob ich gleich auf den mit dem Dualis so eng zusammenhangenden Pluralis immer werde zugleich Rücksicht nehmen müssen. Dennoch wird der Pluralis immer eine eigne Ausführung erfordern.

Digitized by Google

Erster Abschnitt.

Von der Natur des Dualis im Allgemeinen.

Ich halte es für zweckmäfsig, zuerst den räumlichen Umfang anzugeben, in welchem der Dualis in den verschiedenen Sprachgebieten des Erdbodens angetroffen wird (1).

Die Geographie fordert bei der Anwendung auf verschiedene Gegenstände verschiedene Abtheilungen, und in der Sprachenkunde lassen sich Asien, Europa und Nord-Afrika nicht füglich von einander trennen.

Nehmen wir nun diesen Theil der alten Welt zusammen, so finden wir den Dualis hauptsächlich an drei Punkten, von deren zweien er sich weit und nach verschiedenen Richtungen hin ausgebreitet hat:

in den ursprünglichen Sitzen der Semitischen Sprachen,
in Indien,
in dem Sprachstamme, der auf der Halbinsel Malacca, in den Philippinen und den Südsee-Inseln bisher für den gleichen gehalten wird.

In den Semitischen Sprachen herrscht der Dualis vorzüglich in der Arabischen, und hat am wenigsten Spuren zurückgelassen in den Aramäischen. Mit dem Arabischen ist er auf Nord-Afrika übergegangen, allein in Europa blofs nach Malta gekommen, und nicht einmal mit den aus ihm entnommenen Wörtern in die Türkische Sprache eingedrungen (2).

Das Sanskrit hat den Dualis zunächst, doch sehr wenig, dem Pali, und gar nicht dem Prâkrit mitgetheilt, aus dem Sanskrit aber, oder vielmehr aus der gleichen Quelle mit ihm, hat ihn Europa erhalten in der Griechischen Sprache, den Germanischen, Slavischen und der Littauischen, in allen diesen in verschiedener Ausdehnung und Erhaltung nach Mundarten und Zeiten, wie in der Folge näher bestimmt werden wird.

---

(1) Es liegt in der Natur der Sache, dafs die hier versuchte Aufzählung der Sprachen, welche den Dualis besitzen, nicht vollständig seyn kann. Es schien mir aber dennoch nothwendig, sie als eine durch weitere Forschungen zu ergänzende, hier mitzutheilen.

(2) Nur gewisse einmal hergebrachte Formeln, wie *die beiden alten und heiligen Städte* (Jerusalem und Mekka) machen hiervon eine Ausnahme. P. Amédée Jaubert's *Elémens de la grammaire Turke*. p. 19. § 46.

Digitized by Google

Unter den übrigen Europäischen Sprachen finde ich ihn blofs in der Lappländischen. Es ist aber merkwürdig, dafs in der verwandten Finnischen und Esthnischen, so wie in der Ungarischen, keine Spur davon angemerkt wird. Der Dualis stammt also in Europa hauptsächlich aus dem Alt-Indischen.

Man spricht zwar auch von einem Dualis in der Sprache von Wales und der Nieder-Bretagne, der sogenannten Kymrischen (1). Er besteht jedoch nur darin, dafs man den Benennungen der doppelten Gliedmafsen die Zahl *zwei*, deren Femininum im Bas-Bretonschen in dieser Verbindung seine Endsylbe verliert, vorsetzt. Da dies beständig und regelmäfsig zu geschehen scheint, das Wort dabei im Singular bleibt, und der Plural eintritt, so wie es auf andre Begriffe (z. B. Tischfufs) übergetragen wird, so liegt hierin allerdings ein Gefühl des Dualis, und die Erscheinung verdient hier angemerkt zu werden. Aber in die Zahl der Sprachen, die wirklich einen Dualis besitzen, läfst sich darum die Kymrische nicht aufnehmen. Neuere, jedoch noch nicht vollendete Untersuchungen machen es mir übrigens wahrscheinlich, dafs auch diese und die Gaelische Sprache in ihrem grammatischen Bau mit dem Sanskrit zusammenhangen.

Ähnlich, wie mit Europa, ist es mit Afrika. Es kennt den Dualis blofs im Arabischen. Das Koptische hat ihn nicht, und eben so wenig finde ich ihn in einer der zahlreichen übrigen Afrikanischen Sprachen, so reich auch einige, z. B. die Bundische, an grammatischen Formen sind.

In der alten Welt bleibt also Asien der eigentliche Sitz des Dualis.

In den, aus demselben Stamm, als das Sanskrit, hervorgegangenen Asiatischen Sprachen, kommt der Dualis nicht vor. Nur die Malabarische soll hiervon eine Ausnahme machen (2). Überhaupt ist es eine merkwürdige Erscheinung, dafs der kunstreiche und vollendete Bau der Sanskrit-Grammatik, aufser dem Sanskrit und Pali selbst, gänzlich nach Europa übergewandert ist, die übrigen, mit dem Sanskrit zusammenhangenden Asiatischen Sprachen aber viel weniger davon bewahrt haben. Es erklärt

(1) W. Owen's *dictionary of the Welsh language*. Vol. I. p. 36. *Gramm. Celto-Bretonne par* Legonidec, p. 42. Owen erwähnt nur des Vorsetzens der Zahl *zwei*, nicht der beiden andren, für die Dualform allein entscheidenden Umstände. Man mufs dies aber nur auf Rechnung seiner Ungenauigkeit, nicht auf die der Sprache setzen.

(2) Adelung's Mithridates I, 211.

Digitized by Google

sich dies zwar durch die eben so scharfsinnige, als richtige Annahme (1), dafs die hier gemeinten Europäischen Sprachen gleich ursprünglich, als das Sanskrit selbst, sind, da jene Asiatischen Sprachen aus dem Sanskrit, und zwar gröfstentheils durch Vermischung mit andren, ihren Ursprung haben, und mithin das bei solchen Übergängen und Umwälzungen allgemeine Schicksal des Unterganges der grammatischen Formen getheilt haben. Auch in Europa findet sich der reichere grammatische Bau vorzüglich nur in abgestorbenen Sprachen, und jene Asiatischen können nicht mit diesen, sondern müfsten eher mit unsren heutigen verglichen werden. Indefs ist auch so der Vorzug in treuerer Aufbewahrung des ursprünglichen Sprachcharakters sichtbar auf Seiten Europas, und es giebt kein Beispiel in Asien, dafs sich so viel von dem frühesten Indischen Sprachbau so lebendig und rein im Munde eines ganzen Volkstamms erhalten habe, wie in Europa bei den Littauern und Letten. Dagegen ist es sehr auffallend, dafs derjenige Theil der Sanskrit-Grammatik, den man genöthigt ist, den künstlichsten und schwierigsten, aber für die allgemeinen Sprachzwecke entbehrlichsten zu nennen, die Buchstabenveränderung, jene empfindliche Reizbarkeit der Laute, mit welcher fast jeder sich sogleich verändert, wie er in andre Berührungen tritt, in den Europäisch-Sanskritischen, auch den frühesten Sprachen immer wenig geherrscht zu haben scheint, da er in mehrere der Asiatisch-Sanskritischen, man weifs nicht, ob man sagen soll, übergegangen, oder dem ursprünglichen Lautsystem aller dieser Völker so eigenthümlich gewesen ist, dafs er sich, ungeachtet aller Sprachumwälzungen, niemals verloren hat.

Der Zend-Sprache ist der Dualis nicht fremd. Da aber auch sie unstreitig den Sanskritischen beizuzählen ist (2), so wird hierdurch in dem oben erwähnten dreifachen Sitz des Dualis in Asien nichts geändert (3).

Bleiben wir nun hier noch einen Augenblick stehen, so sehen wir, dafs in Europa, Afrika und dem Festlande von Asien, das Malaiische

---

(1) Bopp's *analytical comparison of the Sanskrit* etc. *languages* in den *Annals of the Oriental literature*. p. 1 u. f. und in der Recension von Grimm's Gramm. in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik 1827. S. 251 u. f.

(2) Dies scheint auch Hrn. Bopp's Meinung. *Annals* etc. p. 2.

(3) Ueber den vergeblichen Versuch, den Dualis in die Armenische Sprache einzuführen, sehe man Cirbied's *grammaire de la langue Arménienne* p. 37.

Digitized by Google

Sprachgebiet ausgenommen, der Dualis hauptsächlich blofs in todten Sprachen gefunden wird, lebend nur noch:

in EUROPA, im Maltesisch-Arabischen, im Littauischen, Lappländischen und einigen Volksmundarten, bei dem Landvolk in einigen Districten des Königreichs Polen (1), auf den Faröer Inseln, in Norwegen, und einigen Gegenden Schwedens und Deutschlands, doch hier ohne mehr vom Volke verstanden zu werden, blofs im Gebrauch als Plural (2);

in AFRICA, im Neu-Arabischen;

in dem beschriebenen Theil von ASIEN, in demselben und im Malabarischen.

Da nur die Sprachen der alten Welt eine Literatur besitzen, so kann man ihn für die Büchersprache (das Arabische ausgenommen) als abgestorben ansehen.

Im Osten Asiens (dem dritten Punkt seiner Heimath) findet sich der Dualis, jedoch nur in schwacher Spur, im Malaiischen, mehr entwickelt in der Tagalischen und der ihr nahe verwandten Pampangischen Sprache auf den Philippinen, endlich in sonst, so viel mir bekannt ist, nirgends vorkommenden Abstufungen, auf Neu-Seeland, den Gesellschafts- und Freundschafts-Inseln. Die Mundarten der übrigen Südsee-Inseln sind leider noch nicht grammatisch gehörig bekannt. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dafs sie, namentlich in diesem Punkte, alle mit einander übereinkommen. Die Frage, ob und wie alle diese Sprachen von der Malaiischen bis zur Tahitischen zusammenhangen? werde ich an einem andren Orte ausführlich untersuchen. Hier nehme ich dieselben nur wegen ihrer ähnlichen Behandlung des Dualis zusammen. Gänzlich vom Malaiischen Sprachstamm verschieden scheinen die Sprachen der Eingebornen von Neu-Holland und Neu-Süd-Wales. Aber die der um den See Macquarie herumwohnenden besitzt den Dualis (3),

(1) Nach der mündlichen Versicherung des Hrn. Prof. Puharska, durch dessen wissenschaftliche Sendung die Polnische Regierung ein höchst seltnes Beispiel edlen Eifers für die vaterländische Sprache und das Sprachstudium überhaupt giebt.

(2) Grimm's Gramm. I. p. 814. No. 35.

(3) In diesem Dialect hat der Missionar L. E. Threlkeld (ohne Bemerkung des Jahres) in Sydney in Neu-Süd-Wales gedruckte, nach den grammatischen Formen geordnete

Digitized by Google

und es ist daher wahrscheinlich, dafs er sich auch in andren Australischen Mundarten findet.

In den Amerikanischen Sprachen erscheint diese Mehrheitsform selten, aber an verschiedenen Punkten fast durch die ganze Länge des ungeheuern Welttheils; nämlich im höchsten Norden in der Grönländischen Sprache; in sehr beschränkter Form in der Totonakischen in dem Theile Neu-Spaniens, in dem Veracruz liegt, ferner in der Sprache der Chaimas, welche den meisten Völkerstämmen der Provinz Neu-Andalusien gemeinschaftlich ist; so wie am rechten Orenoko-Ufer, im Süd-Osten der Mission der Encamarada, in der Tamanakischen Sprache; in sehr schwachen Spuren in der Qquichuischen, der ehemaligen allgemeinen Sprache des Peruanischen Reichs; endlich sehr ausgebildet in der Araukanischen Sprache in Chili. Auch die Cherokees im Nord-Westen von Georgien und den angränzenden Gegenden sollen einen Dualis in ihrer Sprache besitzen (1).

Man sieht aus dieser kurzen Darstellung, dafs die Anzahl der Stamm-Sprachen, welche den Dualis in sich aufgenommen haben, sehr klein, dagegen das Gebiet, in welchem derselbe, vorzüglich in älterer Zeit, Geltung gefunden hat, sehr grofs ist, weil er gerade den weitverbreitetsten Sprachstämmen, dem Sanskritischen und dem Semitischen angehört. Ich mufs jedoch hier noch einmal wiederholen, dafs die eben gemachte Aufzählung nicht als vollständig ausgegeben werden kann. Ohne nur das zu erwähnen, was sich jedem Anspruch auf Vollständigkeit im vergleichenden Sprachstudium entgegenstellt, dafs uns bei weitem nicht alle Sprachen des Erdbodens bekannt sind, so giebt es auch von sehr vielen im Allgemeinen bekannten, noch keine grammatischen Hülfsmittel. Von andren sind diese nicht so genau, dafs man sich mit Sicherheit darauf verlassen könnte, dafs vorzüglich eine seltener vorkommende Form, wie die des Dualis, nicht darin könnte unbeachtet geblieben seyn. Endlich ist es sehr schwierig, und setzt oft eine

---

Gespräche unter folgendem Titel herausgegeben: *Specimens of a dialect of the Aborigines of New South-Wales being the first attempt to form their speech into a written language.* 4. Man sehe den Dualis p. 8.

(1) Es beruht dies nur auf einer abgerissenen Nachricht, die Hr. Du Ponceau zu der neuen Ausgabe von Eliot's *grammar of the Massachusetts Indian language* p. XX. giebt, und in der er sich selbst nur ungewifs ausdrückt.

Digitized by Google

sehr tiefe Kenntnifs einer Sprache voraus, die Spuren von Formen darin zu entdecken, die sich nicht mehr lebendig in derselben erhalten haben. Arbeiten der gegenwärtigen Art können und müssen daher immer Zuwächse erhalten, und ich habe mich im Vorigen bei verneinenden Behauptungen nur darum bestimmter ausgedruckt, um beständige einschränkende Einschiebsel zu vermeiden. Auf der andren Seite versteht es sich von selbst, dafs ich nichts verabsäumt habe, um wenigstens die, unter den gegebenen Umständen, mögliche Vollständigksit und Genauigkeit zu erreichen, und ich bin so glücklich gewesen, hier auch für Aufser-Europäische Sprachen eine bedeutende Menge von Hülfsmitteln benutzen zu können. Nur sehr selten habe ich mich genöthigt gesehen, bei der Benutzung so allgemeiner Werke, als der Mithridates und neuerlich Balbi's Atlas ist, stehen zu bleiben. Auch wird gewifs jeder genaue Sprachforscher vermeiden, sich auf diese Schriften, so unverkennbar ihr Werth in andrer Rücksicht ist, und so unentbehrlich namentlich der Mithridates für das vergleichende Sprachstudium bleibt, bei Beurtheilung des grammatischen Baues einzelner Sprachen zu stützen, ohne auf die ursprünglichen Quellen zurückzugehen.

Prüft man nunmehr die verschiedene Art, auf welche die hier aufgezählten Sprachen den Dualis behandeln, so lassen sich dieselben im Ganzen, und einzelne Abstufungen ungerechnet, füglich in folgende drei Classen abtheilen.

Einige dieser Sprachen nehmen die Ansicht des Dualis von der redenden und angeredeten Person, dem Ich und dem Du her. In diesen haftet derselbe am Pronomen, geht nur so weit in die übrige Sprache mit über, als sich der Einflufs des Pronomen erstreckt, ja beschränkt sich bisweilen allein auf das Pronomen der ersten Person in der Mehrheit, auf den Begriff des Wir.

Andre Sprachen schöpfen diese Sprachform aus der Erscheinung der paarweis in der Natur vorkommenden Gegenstände, der Augen, der Ohren und aller doppelten Gliedmafsen des Körpers, der beiden grofsen Gestirne u. s. f. In diesen reicht dieselbe alsdann nicht über diese Begriffe, oder wenigstens nicht über das Nomen hinaus.

Bei andren Völkerstämmen endlich durchdringt der Dualis die ganze Sprache, und erscheint in allen Redetheilen, in welchen er Geltung erhal-

Digitized by Google

ten kann. Es ist daher bei diesen keine besondre Gattung, sondern der allgemeine Begriff der Zweiheit, von dem er ausgeht.

Es versteht sich von selbst, dafs Sprachen auch Spuren von mehr als einer dieser Auffassungsweisen, ja von allen zugleich an sich tragen können. Wichtiger ist es zu bemerken, dafs in ursprünglich der dritten Classe angehörenden Sprachstämmen es sich auch findet, dafs einzelne Sprachen, entweder überhaupt oder im Laufe der Zeit den Dualis nur in der Beschränkung der beiden ersten Classen beibehalten. Sie werden aber in diesem Fall dennoch billig, wie ich auch hier thun werde, der dritten beigesellt. So zeigt sich in den oben angeführten Deutschen Volksmundarten der Dualis nur noch an den beiden ersten Personen des Pronomen, und im Syrischen, aufser der Zahl Zwei selbst, blofs an dem Namen Ägypten, das man sich, wie man hieraus sieht, immer als Ober- und Nieder-Ägypten zu denken gewöhnt hatte (¹).

Die von mir untersuchten Sprachen vertheilen sich nun folgendergestalt in die so eben aufgezählten Classen.

Zur ersten, wo der Dualis seinen Sitz im Pronomen hat, gehören
die oben genannten Sprachen des östlichen Asiens, der Philippinen und Südsee-Inseln,
die Chaymische und
die Tamanakische;
zu der zweiten, wo er vom Nomen ausgeht, blofs
die Totonakische, und
so weit ihr ein Dualis zugeschrieben werden kann, die Qquichuische.

(¹) Vater's Handbuch der Hebräischen u. s. f. Grammatik S. 121. Auch im Hebräischen ist der Name Aegyptens Mizraim (Gesenius Wörterbuch v. *mazor*) ein Dualis. Diesen aber auf Ober- und Unter-Aegypten zu deuten, wird man einen Augenblick dadurch irre gemacht, dafs das obere, südliche einen eignen Namen, Patros (Gesenius h. v.), führt. Auch leitet Gesenius (Lehrgebäude S. 539. §. 2.) den Dualis in Mizraim von der, freilich aber nicht auf das Delta passenden, Zweitheilung durch den Nil ab. Allein späteren Mittheilungen nach, neigt sich Gesenius jetzt zu meiner Meinung hin, dafs die Theilung in Ober- und Unter-Aegypten der Grund der Namenform ist, und ich werde, wenn ich auf den Hebräischen Dualis komme, weitläuftiger ausführen, wie scharfsinnig er alle obige Benennungen, mit Unterscheidung der Zeit ihres Gebrauchs, in Uebereinstimmung bringt.

Digitized by Google

zu der dritten, wo sich der Dualis über die ganze Sprache verbreitet,

die Sanskritischen (1),
die Semitischen,
die Grönländische,
die Araukanische,
und obgleich in geringerer Vollständigkeit, die Lappländische.

Man erkennt in dieser absichtlich kurz zusammengedrängten Übersicht, dafs der Dualis in der Wirklichkeit der bekannten Sprachen ungefähr in eben der Verschiedenheit des Begriffs und des Umfanges auftritt, die man ihm hätte nach reiner Ideen-Zergliederung anweisen können. Ich habe es aber vorgezogen, diese seine verschiedenen Arten auf dem Wege der Beobachtung aufzusuchen, um der Gefahr zu entgehen, sie den Sprachen aus Begriffen aufzudringen. Doch wird es jetzt nothwendig seyn, die Natur dieser Sprachform auch unabhängig von der Kenntnifs wirklicher Sprachen aus allgemeinen Ideen zu entwickeln.

Eine, doch vielleicht noch nicht ganz ungewöhnliche, allein durchaus irrige Ansicht ist es, wenn man den Dualis blofs als einen zufällig für die Zahl *zwei* eingeführten, beschränkten Pluralis ansieht, und dadurch die Frage rechtfertigt, warum nicht auch irgend eine andre beliebige Zahl ihre eigne Mehrheitsform besitze? Es kommt in dem Gebiete der Sprachen allerdings ein solcher beschränkter Plural vor, der, wenn er sich auf zwei Gegenstände bezieht, die Zweiheit blofs als kleine Zahl behandelt, allein dieser ist, auch in diesem Fall, auf keine Weise mit dem wahren Dualis zu verwechseln.

In der Sprache der Abiponen, eines Volksstammes in Paraguay, giebt es einen doppelten Plural, einen engeren für zwei und mehrere, aber immer wenige, und einen weiteren für viele Gegenstände (2). Der erstere scheint eigentlich dem zu entsprechen, was wir Plural nennen. Seine Bildung

---

(1) Dieser Ausdruck dürfte sich für die mit dem Sanskrit zusammenhangenden Sprachen, die man neuerlich auch Indo-Germanische genannt hat, nicht blofs durch seine Kürze, sondern auch durch seine innere Angemessenheit empfehlen, da Sanskritische Sprachen, der Bedeutung des Worts nach, Sprachen kunstreichen und zierlichen Baues sind.

(2) Dobrizhoffer's *historia de Abiponibus* Tom. 2. p. 166-168.

Digitized by Google

geschieht durch Suffixa, die an die Stelle der Singularendung treten, oder durch beugungsartige Abänderungen dieser, und ist, obgleich man sie nur an einer Reihe mitgetheilter Beispiele beurtheilen kann, sehr mannigfaltig. Der weitere Plural kennt blofs die Endung *ripi*. Dafs in dieser der Begriff der Vielheit liegt, geht daraus hervor, dafs man, sobald dieser Begriff in der Rede durch ein eignes Wort bezeichnet ist, die Endung *ripi* wegläfst, und das Substantivum in den engeren Plural setzt. Dafs aber *ripi* allein gebraucht würde, finde ich nicht, und es ist so sehr zur Endung geworden, dafs es weder dem Singular noch dem engeren Plural geradezu angeheftet wird, sondern durch eine eigne Veränderung der Wortendung eine besondere Bildung eingeht. Wenigstens ist dies in folgenden Beispielen der Fall:

Singularis.	Engerer Plur.	Weiterer Plur.
choale, Mensch.	*choalèc* oder *choaleèna*.	*choaliripi*.
ahöpegak, Pferd.	*ahöpega*.	*ahöpegeripi* (1).

Die der Abiponischen sehr nahe verwandte Sprache der Mokobi (2) in der Provinz Chaco besitzt diesen doppelten Plural nicht, bildet aber den Plural aller nicht auf *i* ausgehenden Wörter durch Anheftung des Wortes *ipi*, ohne dafs dieses, wie es wenigstens nach den Beispielen scheint, etwas an der Endung des Hauptwortes ändert; *choalè*, Mensch, *choalè-ipi*, die M. In dieser Sprache ist *ipi* wirklich das Wort: *viel*, und es bleibt nun ungewifs, ob das Abiponische hinzugefügte *r* ein Bildungsbuchstabe, oder die Weglassung eine Eigenthümlichkeit der Mokobischen Mundart ist?

Die Tahitische Sprache, welche den Dualis am Nomen nicht unterscheidet, kennt auch diesen weiteren und engeren Plural, bezeichnet ihn aber blofs durch eigne, vor das Substantivum gestellte, und nur ihrer ursprünglichen Bedeutung nach, noch nicht erklärte Wörter, die man nur uneigentlich grammatische Formen nennen könnte (3).

(1) Dobrizhoffer schreibt *joale* und *ahepegak*, will aber mit *j* den Spanischen Laut dieses Buchstabens und mit *ë* den Umlaut *ö* ausdrücken.

(2) Handschriftliche mir vom Abate Hervas mitgetheilte, nach Papieren des Abate Don Raimondo de Termaier verfafste Grammatik der Mokobischen Sprache, §. 3.

(3) *A Grammar of the Tahitian dialect of the Polynesian language. Tahiti.* 1823. p. 9. 10.

Digitized by Google

Am bestimmtesten besitzt Mehrheitsformen für verschiedene Zahlen die Arabische Sprache, nämlich den Dualis für zwei, den beschränkten Plural für 3 bis 9, den Vielheits-Plural und den Plural-Plural, in welchem von dem Plural einiger Wörter durch regelmäfsige Flexion ein neuer gebildet wird, für 10 und mehr oder eine unbestimmte Anzahl. Selbst für die Bezeichnung der Einheit, bedient sich das Arabische, nämlich bei Substantiven, in deren Natur es liegt, wie bei Thier- und Fruchtgattungen, eine Vielheit unter sich zu begreifen, einer besondren Charakteristik, welche der Singularis in andren Sprachen nicht kennt, und macht von diesem einen Plural (1). Diese Ansicht, den Gattungsbegriff gewissermafsen als aufser der Kategorie des Numerus liegend zu betrachten, und von ihm durch Beugung Singularis und Pluralis zu unterscheiden, ist unleugbar eine sehr philosophische, deren Entbehrung andre Sprachen zu andren Hülfsmitteln zwingt. Da aber diese Arabischen Pluralformen nicht, wie die Abiponische, je können mit dem Dualis verwechselt werden, so gehört ihre ausführliche Betrachtung nicht hierher.

Der so eben als irrig angeführten Vorstellung des Dualis, die sich auf den Begriff der blofsen Zahl *zwei*, als einer der vielen in der Zahlreihe fortlaufenden beschränkt, steht diejenige entgegen, die sich auf den Begriff der *Zweiheit* gründet, und den Dualis wenigstens vorzugsweise der Gattung von Fällen zueignet, welche auf diesen Begriff zu kommen Veranlassung geben. Nach dieser Vorstellung ist der Dualis gleichsam ein Collectiv-Singularis der Zahl *zwei*, da der Pluralis nur gelegentlich, nicht aber seinem ursprünglichen Begriff nach, die Vielheit wieder zur Einheit zurückführt. Der Dualis theilt daher als Mehrheitsform und als Bezeichnung eines geschlossenen Ganzen zugleich die Plural- und Singular-Natur. Dafs er empirisch in den wirklichen Sprachen dem Plural näher steht, beweist, dafs die ersten dieser beiden Beziehungen den natürlichen Sinn der Nationen mehr anspricht, allein sein sinnvoll geistiger Gebrauch wird immer die letztere eines Collectiv-Singulars festhalten. Auch läfst sich in allen Sprachen diese, als die Grundlage des Dualis, nachweisen, wenn gleich alle im nachherigen Gebrauch allerdings die hier getrennte, richtige und irrige Vorstellung von ihm

(1) Silvestre de Sacy's *Grammaire Arabe* Tom. 1. §. 702. 704. 710., womit auch Oberleitner (*fundamenta linguae Arabicae* p. 224.) verglichen zu werden verdient.

Digitized by Google

mit einander vermischen, und ihn ebensogut zum Ausdruck von zwei, als der Zweiheit, machen.

Alle grammatische Verschiedenheit der Sprachen ist, meiner Ansicht nach, eine dreifache, und man erhält keinen vollständigen Begriff des Baues einer einzelnen, ohne ihn nach dieser dreifachen Verschiedenheit in Betrachtung zu ziehen. Die Sprachen sind nämlich grammatisch verschieden:

a) zuerst in der Auffassung der grammatischen Formen nach ihrem Begriff,

b) dann in der Art der technischen Mittel ihrer Bezeichnung,

c) endlich in den wirklichen, zur Bezeichnung dienenden Lauten.

Im gegenwärtigen Augenblick haben wir es nur mit dem ersten dieser drei Punkte zu thun, die beiden andren können erst bei Betrachtung der einzelnen Sprachen in Absicht des Dualis in Erwägung kommen.

Durch den zweiten und dritten dieser Punkte, vorzüglich durch den letzten, erlangt eine Sprache erst ihre grammatische Individualität, und die Ähnlichkeit mehrerer in diesem ist das sicherste Kennzeichen ihrer Verwandtschaft. Aber der erste bestimmt ihren Organismus, und ist vorzüglich wichtig, nicht blofs als hauptsächlich einwirkend auf den Geist und die Denkart der Nation, sondern auch als der sicherste Prüfstein desjenigen Sprachsinnes in ihr, den man in jeder als das eigentlich schaffende und umbildende Princip der Sprache ansehen mufs.

Dächte man sich das vergleichende Sprachstudium in einiger Vollendung, so müfste die verschiedene Art, wie die Grammatik und ihre Formen in den Sprachen genommen werden, (denn dies ist es, was ich unter Auffassung dem Begriff nach verstehe) an den einzelnen grammatischen Formen, wie hier am Dualis, dann an den einzelnen Sprachen, in jeder im Zusammenhange erforscht, und endlich diese doppelte Arbeit dazu benutzt werden, einen Abrifs der menschlichen Sprache, als ein Allgemeines gedacht, in ihrem Umfange, der Nothwendigkeit ihrer Gesetze und Annahmen, und der Möglichkeit ihrer Zulassungen zu entwerfen.

Die zunächst liegende, aber beschränkteste Ansicht der Sprache ist die, sie als ein blofses Verständigungsmittel zu betrachten. Auch in dieser Hinsicht indefs ist der Dualis nicht gänzlich überflüssig; er trägt in der That bisweilen zum besseren und eindringenderen Verständnifs bei, wie es der Ort seyn wird, bei seinem Gebrauche im Griechischen zu zeigen. Diese

Digitized by Google

Fälle kommen aber wohl nur im Gebiete des Styls zum Vorschein, und wenn die sprachenbildenden Völker, wie es glücklicherweise nicht der Fall ist, blofs das gegenseitige Verständnifs zum Zweck hätten, so wäre ein eigner Zweiheitsplural gewifs für überflüssig gehalten worden. Wenden doch mehrere Völker nicht einmal die in ihren Sprachen wirklich vorhandenen Pluralformen da an, wo die gemeinte Mehrheit aus andren Umständen hervorgeht, aus einer hinzugefügten Zahl (1), einem Anzahlsadverbium, aus dem Verbum, wenn die Mehrheitsbezeichnung beim Nomen, oder dem Nomen, wenn sie beim Verbum weggelassen wird, u. s. f.

Die Sprache ist aber durchaus kein blofses Verständigungsmittel, sondern der Abdruck des Geistes und der Weltansicht der Redenden; die Geselligkeit ist das unentbehrliche Hülfsmittel zu ihrer Entfaltung, aber bei weitem nicht der einzige Zweck, auf den sie hinarbeitet, der vielmehr seinen Endpunkt doch in dem Einzelnen findet, insofern der Einzelne von der Menschheit getrennt werden kann. Was also aus der Aufsenwelt und dem Innern des Geistes in den grammatischen Bau der Sprachen überzugehen vermag, kann darin aufgenommen, angewendet und ausgebildet werden,

(1) Auf dieselbe Weise scheint Adelung (Wörterbuch. v. Mann S. 349. u. a. a. O.) es zu nehmen, wenn man im Deutschen einige Wörter mit Zahlen im Singular verbindet, und *sechs Loth*, *zehn Mann* u. s. w. sagt. Zum Theil ist dies auch ganz richtig; einige dieser Redensarten sind sogar nur in der gemeinen, nicht in der edleren Sprechart geduldet, und in allen herrscht der zufällige Eigensinn des Sprachgebrauchs, da man z. B. *zehn Pfund*, aber nie *zehn Elle* sagt. Gerade da aber, wo dieser Sprachgebrauch sich am meisten festgesetzt hat, bei *Mann*, liegt, meinem Gefühl nach, eine schöne, von Adelung nicht herausgehobene Feinheit in dem Ausdruck. Der Singular soll hier andeuten, dafs die angezeigte Zahl als ein geschlossenes Ganzes angesehen wird; darum wird das Wort aus der unbestimmten Mehrheit des Pluralis herausgerissen. Dies ist vorzüglich in der distributiven Redensart *vier Mann hoch* sichtbar, wo jede vier zusammenstehende Männer als Eine Reihe gelten sollen. Ich glaubte dies bemerken zu müssen, da dieser anomale Singular, wie der Dualis, eigentlich ein collectiver, ein Plural-Singular, ist, und diese Redensarten einen Beweis abgeben, wie die Sprachen, in Ermangelung richtiger Formen, unrichtige, aber im Augenblick des jedesmaligen Gebrauchs charakterisische, zu Erreichung ihres Zwecks anwenden. Dem Ausdruck zehn Fufs liegt wohl etwas Andres, nemlich die Unterscheidung des eigentlichen und des übergetragenen Begriffs von Fufs zum Grunde, obgleich man zu diesem Behuf auch einen doppelten Plural *Fufse* und *Füfse* unterscheidet. Eine ähnliche, mit diesen Fällen zu vergleichende Verwechslung des Numerus kommt im Hebräischen vor (Gesenius Lehrgebäude S. 538.). Ueber das Kymrische s. oben S. 170.

Digitized by Google

und wird es wirklich, nach Maſsgabe der Lebendigkeit und Feinheit des Sprachsinns und der Eigenthümlichkeit seiner Ansicht.

Hier aber zeigt sich sogleich eine auffallende Verschiedenheit. Die Sprache trägt Spuren an sich, daſs bei ihrer Bildung vorzugsweise aus der sinnlichen Weltanschauung geschöpft worden ist, oder aus dem Innern der Gedanken, wo jene Weltanschauung schon durch die Arbeit des Geistes gegangen war. So haben einige Sprachen zu Pronomina der dritten Person Ausdrücke, welche das Individuum in ganz bestimmter Lage, als stehend, liegend, sitzend u. s. f. bezeichnen, besitzen also viele besondre Pronomina und ermangeln eines allgemeinen; andre vermannigfachen die dritte Person nach der Nähe zu den redenden Personen, oder ihrer Entfernung von denselben; andre endlich kennen zugleich ein reines Er, den bloſsen Gegensatz des Ich und des Du, als unter Einer Kategorie zusammengefaſst. Die erste dieser Ansichten ist ganz sinnlich; die zweite bezieht sich schon auf eine reine Form der Sinnlichkeit, den Raum; die letzte beruht auf Abstraction und logischer Begriffstheilung, wenn auch sehr oft erst der Gebrauch gestempelt haben mag, was vielleicht einen ganz andren Ursprung hatte. Es bedarf überhaupt kaum der Bemerkung, daſs diese drei verschiedenen Ansichten nicht als in der Zeit fortschreitende Stufen anzusehen sind. Alle können sich in mehr oder minder sichtbaren Spuren in Einer und ebenderselben Sprache neben einander befinden (1).

Der Begriff der Zweiheit nun gehört dem doppelten Gebiet des Sichtbaren und Unsichtbaren an, und indem er sich lebendig und anregend der sinnlichen Anschauung und der äuſseren Beobachtung darstellt, ist er zugleich vorwaltend in den Gesetzen des Denkens, dem Streben der Empfindung, und dem in seinen tiefsten Gründen unerforschbaren Organismus des Menschengeschlechts und der Natur.

---

(1) In der Abiponischen Sprache z. B. giebt es sechs verschiedene durch beide Geschlechter durchgehende Wörter, um das Pron. 3. Pers. selbständig auszudrücken. Alle endigen mit der Sylbe *ha*, diese kommt aber allein nie vor, und ist auch schwerlich die Bezeichnung des er, da sie, wenn man mit diesem sechsfachen Pronomen, wie man kann, den Begriff *allein* verbindet, gänzlich verschwindet. Für das Besitzpronomen hingegen giebt es eine einfache Bezeichnung, die jedoch oft ausgelassen wird, so daſs alsdann der Mangel der Besitzbezeichnung zur Anzeige des Possessivum 3. Pers. wird. Dobrizhoffer l. c. T. 2. p. 168-170.

Digitized by Google

Zunächst hebt sich, um von der leichtesten und oberflächlichsten Beobachtung auszugehen, eine Gruppe von zwei Gegenständen zwischen einem einzelnen und einer Gruppe von mehreren von selbst, als im Augenblick übersehbar und geschlossen, heraus. Dann geht die Wahrnehmung und die Empfindung der Zweiheit in den Menschen in der Theilung der beiden Geschlechter und in allen sich auf dieselbe beziehenden Begriffen und Gefühlen über. Sie begleitet ihn ferner in der Bildung seines und der thierischen Körper in zwei gleiche Hälften und mit paarweise vorhandenen Gliedmafsen und Sinnenwerkzeugen. Endlich stellen sich gerade einige der mächtigsten und gröfsesten Erscheinungen in der Natur, die auch den Naturmenschen in jedem Augenblick umgeben, als Zweiheiten dar, oder werden als solche aufgefafst, die beiden grofsen, die Zeit bestimmenden Gestirne, Tag und Nacht, die Erde und der sie überwölbende Himmel, das feste Land und das Gewässer u. s. f. Was sich der Anschauung so überall gegenwärtig zeigt, das trägt der lebendige Sinn natürlich und ausdrucksvoll durch eine ihm besonders gewidmete Form in die Sprache über.

In dem unsichtbaren Organismus des Geistes, den Gesetzen des Denkens, der Classification seiner Kategorien aber wurzelt der Begriff der Zweiheit noch auf eine viel tiefere und ursprünglichere Weise: in dem Satz und Gegensatz, dem Setzen und Aufheben, dem Seyn und Nichtseyn, dem Ich und der Welt. Auch wo sich die Begriffe drei- und mehrfach theilen, entspringt das dritte Glied aus einer ursprünglichen Dichotomie, oder wird im Denken gern auf die Grundlage einer solchen zurückgebracht.

Der Ursprung und das Ende alles getheilten Seyns ist Einheit. Daher mag es stammen, dafs die erste und einfachste Theilung, wo sich das Ganze nur trennt, um sich gleich wieder, als gegliedert, zusammenzuschliefsen, in der Natur die vorherrschende, und dem Menschen für den Gedanken die lichtvollste, für die Empfindung die erfreulichste ist.

Besonders entscheidend für die Sprache ist es, dafs die Zweiheit in ihr eine wichtigere Stelle, als irgendwo sonst, einnimmt. Alles Sprechen ruht auf der Wechselrede, in der, auch unter Mehreren, der Redende die Angeredeten immer sich als Einheit gegenüberstellt. Der Mensch spricht, sogar in Gedanken, nur mit einem Andren, oder mit sich, wie mit einem Andren, und zieht danach die Kreise seiner geistigen Verwandtschaft, sondert die, wie er, Redenden von den anders Redenden ab. Diese, das

Digitized by Google

Menschengeschlecht, in zwei Classen, Einheimische und Fremde, theilende Absonderung ist die Grundlage aller ursprünglichen geselligen Verbindung.

Es hätte schon können oben bemerkt werden, dafs die in der Natur äufserlich erscheinende Zweiheit oberflächlicher und in innigerer Durchdringung des Gedanken und des Gefühls aufgefafst werden kann. Es wird genug seyn, nur an einiges Einzelne in dieser Beziehung zu erinnern. Wie tief die bilaterale Symmetrie der Menschen- und Thierkörper in die Phantasie und das Gefühl eingeht, und zu einer der Hauptquellen der Architektonik der Kunst wird, ist neuerlich von A. W. v. Schlegel auf eine überraschend treffende und höchst geistvolle Weise gezeigt worden (1). Der in seiner allgemeinsten und geistigsten Gestaltung aufgefafste Geschlechtsunterschied führt das Bewufstseyn einer, nur durch gegenseitige Ergänzung zu heilenden Einseitigkeit durch alle Beziehungen des menschlichen Denkens und Empfindens hindurch.

Ich erwähne aber mit Absicht dieser zwiefachen, oberflächlicheren und tieferen, sinnlicheren und geistigeren Auffassung erst hier, da sie vorzüglich da eintritt, wo die Sprache auf der Zweiheit der Wechselrede ruht. Es ist im Vorigen nur die ganz empirische Erscheinung hiervon angedeutet worden. Es liegt aber in dem ursprünglichen Wesen der Sprache ein unabänderlicher Dualismus, und die Möglichkeit des Sprechens selbst wird durch Anrede und Erwiederung bedingt. Schon das Denken ist wesentlich von Neigung zu gesellschaftlichem Daseyn begleitet, und der Mensch sehnt sich, abgesehen von allen körperlichen und Empfindungsbeziehungen, auch zum Behuf seines blofsen Denkens, nach einem dem Ich entsprechenden Du; der Begriff scheint ihm erst seine Bestimmtheit und Gewifsheit durch das Zurückstrahlen aus einer fremden Denkkraft zu erreichen. Er wird erzeugt, indem er sich aus der bewegten Masse des Vorstellens losreifst, und dem Subject gegenüber, zum Object bildet. Die Objectivität erscheint aber noch vollendeter, wenn diese Spaltung nicht in dem Subject allein vorgeht, sondern der Vorstellende den Gedanken wirklich aufser sich erblickt, was nur in einem andren, gleich ihm vorstellenden und denkenden Wesen möglich ist. Zwischen Denkkraft und Denkkraft aber giebt es keine andre Vermittlerin, als die Sprache.

---

(1) Indische Bibliothek B. 2, S. 458.

Digitized by Google

Mensch, auch ehe er noch zum klaren Bewufstseyn seiner selbst gelangt, unwillkührlich auf seine Sprache einwirkt.

Der Begriff der Zweiheit, als der einer Zahl, also einer der reinen Anschauungen des Geistes, besitzt aber auch die glückliche Gleichartigkeit mit der Sprache, welche ihn vorzugsweise geschickt macht, in sie überzugehen. Denn nicht Alles, wie mächtig es auch sonst den Menschen anrege, ist hierzu gleich fähig. So giebt es nicht leicht einen mehr in die Augen fallenden Unterschied unter den Wesen, als den zwischen Lebendigen und Leblosen. Mehrere, vorzüglich Amerikanische Sprachen, gründen daher auf ihn auch grammatische Unterschiede, und vernachlässigen dagegen den des Geschlechts. Da aber die blofse Beschaffenheit, mit Leben begabt zu seyn, nichts in sich fafst, das sich innig in die Form der Sprache verschmelzen liefse, so bleiben die auf sie gegründeten grammatischen Unterschiede, wie ein fremdartiger Stoff, in der Sprache liegen, und zeugen von einer nicht vollkommen durchgedrungenen Herrschaft des Sprachsinns. Der Dualis dagegen schliefst sich nicht nur an eine der Sprache schlechterdings nothwendige Form, den Numerus, an, sondern begründet sich, wie oben gezeigt worden, auch im Pronomen eine eigene Stellung. Er bedarf daher nur in der Sprache eingeführt zu werden, um sich in ihr einheimisch zu fühlen.

Indefs kann es auch bei ihm, und giebt es in der That in verschiedenen Sprachen einen nicht zu vernachlässigenden Unterschied. Es waltet nemlich in der Bildung der Sprachen, aufser dem schaffenden Sprachsinn selbst, auch die überhaupt, was sie lebendig berührt, in die Sprache hinüberzutragen geschäftige Einbildungskraft. Hierin ist der Sprachsinn nicht immer das herrschende Princip, allein er sollte es seyn, und die Vollendung ihres Baues schreibt den Sprachen das unabänderliche Gesetz vor, dafs Alles, was in denselben hinübergezogen wird, seine ursprüngliche Form ablegend, die der Sprache annehme. Nur so gelingt die Verwandlung der Welt in Sprache, und vollendet sich das Symbolisiren der Sprache auch vermittelst ihres grammatischen Baues.

Zu einem Beispiel kann das Genus der Wörter dienen. Jede Sprache, welche dasselbe in sich aufnimmt, steht, meines Erachtens, schon der reinen Sprachform um einen Schritt näher, als eine, die sich mit dem Begriff

Digitized by Google

des Lebendigen und Leblosen, obgleich dieser die Grundlage des Genus ist, begnügt. Allein der Sprachsinn zeigt nur dann seine Herrschaft, wenn das Geschlecht der Wesen wirklich zu einem Geschlecht der Wörter gemacht ist, wenn es kein Wort giebt, das nicht, nach den mannigfaltigen Ansichten der sprachbildenden Phantasie, einem der drei Geschlechter zugetheilt wird. Wenn man dies unphilosophisch nannte, verkannte man den wahrhaft philosophischen Sinn der Sprache. Alle Sprachen, die nur die natürlichen Geschlechter bezeichnen, und kein metaphorisch bezeichnetes Genus anerkennen, beweisen, dafs sie entweder ursprünglich, oder in der Epoche, wo sie diesen Unterschied der Wörter nicht mehr beachteten, oder über ihn in Verwirrung gerathend, Masculinum und Neutrum zusammenwarfen, nicht von der reinen Sprachform energisch durchdrungen waren, nicht die feine und zarte Deutung verstanden, welche die Sprache den Gegenständen der Wirklichkeit leiht.

Auch bei dem Dualis kommt es daher darauf an, ob er nur als empirische Wahrnehmung der paarweis in der Natur vorhandenen Gegenstände, in das Nomen, und als Gefühl der Aneignung und Abstofsung von Menschen und Stämmen, in das Pronomen, und mit diesem gelegentlich in das Verbum übergegangen, oder ob er, wirklich in die allgemeine Form der Sprache verschmolzen, wahrhaft mit ihr Eins geworden ist. Als ein Kennzeichen hierfür kann allerdings seine durchgängige Aufnahme in alle Theile der Sprache gelten, doch für sich kann dieser Umstand allein nicht entscheidend seyn.

Dafs der Dualis sich schön in die Angemessenheit der Redefügung einpafst, indem er die gegenseitigen Beziehungen der Wörter auf einander vermehrt, auch für sich den lebendigen Eindruck der Sprache erhöht und in der philosophischen Erörterung der Schärfe und Kürze der Verständigung zu Hülfe kommt, dürfte wohl schwerlich bezweifelt werden. Er hat darin dasjenige voraus, wodurch sich jede grammatische Form in der Schärfe und Lebendigkeit der Wirkung vor einer Umschreibung durch Worte unterscheidet. Man vergleiche nur die Stellen Griechischer und Römischer Dichter, wo von den, auch als Nachbarsterne in die Augen fallenden Tyndariden, oder sonst von Brüderpaaren die Rede ist. Wieviel lebendiger und ausdrucksvoller stellen die einfachen Dualendungen

Digitized by Google

κρατερόφρονε γείνατο παῖδε oder:
μυνυθαδίω δὲ γενέσθην

bei Homer die Zwillingsnatur dar, als die Ovidische Umschreibung es thut,

et gemini, nondum coelestia sidera, fratres,
ambo conspicui, nive candidioribus ambo
vectabantur equis.

Es vermindert diesen Eindruck nicht, dafs in der ersten der angeführten und andren ähnlichen Homerischen Stellen gleich auf den Dualis der Pluralis folgt. Wenn das Bild einmal mit dem Dual eingeführt ist, wird auch der Plural nicht anders gefühlt. Es ist vielmehr eine schöne Freiheit der Griechischen Sprache, dafs sie sich das Recht nicht entziehen läfst, den Plural auch als gemeinschaftliche Mehrheitsform zu gebrauchen, wenn sie nur, da wo es der Nachdruck erfordert, den Vorzug der eignen Bezeichnung der Zweiheit behält. Dies aber weitläuftiger auszuführen, und zu erforschen, ob auch bei den vorzüglichsten Griechischen Schriftstellern durchgängig ein so feines und richtiges Gefühl für den Dualis herrscht, wird es erst am Ende dieser Abhandlung bei der besondren Betrachtung des Griechischen Dualis möglich seyn.

Nach allem bis hierher Gesagten scheint es mir nicht nothwendig, noch diejenigen zu widerlegen, welche den Dualis einen Luxus und Auswuchs der Sprachen nennen. Die Ansicht der Sprache, welche dieselbe mit dem ganzen und vollen Menschen und dem Tiefsten in ihm in Verbindung setzt, kann dahin nicht führen, und mit dieser allein haben wir es hier zu thun. Ich beschliefse daher hier den allgemeinen Theil dieser Untersuchungen, und werde in den folgenden zu der Betrachtung der einzelnen Sprachen nach den weiter oben (1) in Absicht der Behandlung des Dualis abgetheilten drei Classen übergehen.

(1) S. 174-176.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

einen ungedruckten Codex pisanischer Stadtgesetze.

Von

Hrn. von RAUMER.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. November 1827.]

Erst am vorletzten Tage meines zweiten Aufenthaltes in Florenz erfuhr ich von dem gefälligen Archivar Brunetti, dafs sich im *Archivio delle riformagioni* ein alter Codex pisanischer Stadtgesetze befinde. Der erste Anblick desselben ergab sogleich seine grofse Wichtigkeit; da es mir aber an aller Zeit fehlte ihn genau auszuziehen, oder gar abzuschreiben, so konnte ich nach meiner Rückkehr nur vorläufigen Bericht davon erstatten; welcher indefs die Akademie, auf den freundlichen Antrag des Hrn. GR. v. Savigny veranlafste, eine Abschrift davon fertigen zu lassen. Von dieser habe ich in meiner Geschichte der Hohenstaufen, jedoch nur in aller Kürze, Gebrauch machen können; umständlicher und genauer wird sie der scharfsinnige Professor Hüllmann in seiner Geschichte der Städte benutzen. Heute veranlafst mich Dankbarkeit gegen die Akademie, einiges herauszuheben, was von allgemeinerem Interesse seyn dürfte; denn eine nähere Entwickelung oder etwanige Vergleichung des römischen und pisanischen Rechtes gehört nicht hieher, und erfordert auch Kenntnisse welche mir fehlen. Sehr wünschenswerth bleibt es aber, dafs ein tüchtiger Jurist die Gesetze des Königreichs Jerusalem, des lateinischen Kaiserthums und der grofsen Handelsrepubliken Italiens zum besondern Gegenstand seiner Forschung mache; es müfsten sich daraus in mehrfacher Hinsicht die lehrreichsten Resultate ergeben.

Der noch nie gedruckte pergamentene Codex pisanischer Gesetze besteht aus sechzig äufserst eng beschriebenen Blättern, die in zwei, dem Umfange nach ungefähr gleiche Haupttheile zerfallen. Neben dem eigentlichen

Digitized by Google

Texte stehen noch kleine, meist mit Abkürzungen geschriebene Noten, Rand- und Interlinearglossen, welche, wie einzelne darunter gesetzte Buchstaben vermuthen lassen, sehr wahrscheinlich von mehren, jedoch nicht näher auszumittelnden Rechtslehrern herrühren. Viele dieser Noten u. s. w. sind als Zusätze, Füllstücke des Textes zu betrachten, und könnten in ihn eingerückt werden; andere enthalten Erläuterungen und Modifikationen desselben.

Die Beantwortung der, itzt unabweislich hervortretenden Fragen: wann und wie sind diese Gesetze erlassen, und wie verhalten sich die beiden Hauptabtheilungen zu einander? hat sehr grofse Schwierigkeiten. Die Überschrift der ersten Hälfte lautet: *incipit liber constitutionum pisanae civitatis;* die der zweiten: *constitutum usus pisanae civitatis;* wo jene als *constitutum legis* dem *constitutum usus* entgegengesetzt zu seyn scheint. Der Versuch, hieran und an die Überschriften einzelner Gesetze einen schärfern und durchweg gültigen Gegensatz, hinsichtlich der Entstehung, Gültigkeit, Anwendung u. s. w., anzureihen, scheitert aber bei näherer Betrachtung des Inhalts, der Eingangs- und Schlufsformeln u. s. w. Eben so wenig liegt der Unterschied in der Zeit, dergestalt dafs die eine Hälfte etwa in allen Theilen älter, die andere jünger wäre. Endlich findet auch der Gedanke keine Bestätigung: das allmählig Entstandene sey hier als solches mitgetheilt, dort in systematischen Zusammenhang gebracht worden; denn es zeigt sich nirgends eine wissenschaftliche Anordnung. Schon hieraus ergiebt sich indefs das wichtige Resultat: wir haben kein zu einer Zeit, auf einmal gemachtes Gesetzbuch vor uns, sondern eine Sammlung allmählig erlassener Gesetze; und wiederum zeigt die Sammlung, dafs man ein Bedürfnifs fühlte, das einzeln Entstandene in engeren Zusammenhang zu bringen, und, wie wir gleich sehen werden, in Masse nochmals zu bestätigen und zu bekräftigen.

Geht man nach diesem allgemeinen Ergebnifs etwas mehr ins Einzelne, so ist die Vermuthung natürlich: die erste, im Codex voranstehende Hälfte sey die ältere. Sie schliefst aber mit den Worten: *lecta sunt et publicata* 1260, *indictione* 3, *tempore Ricciardi de Villa Pisanorum potestate;* wogegen die zweite Hälfte folgendergestalt beginnt: *Pisana civitas, a multis retro temporibus vivendo lege Romana, retentis quibusdam de lege Longobarda sub juditio legis propter conservationem diversarum gentium, per diversas mundi partes suas consuetudines non scriptas habere meruit, super quas annuatim*

Digitized by Google

judices posuit, quos provisores appellavit. Man habe nun den Beschluſs gefaſst, alles niederzuschreiben und zu sammeln: *quorum statuta in scriptis redacta sunt, appellata constituta, quasi a pluribus statuta et etiam a civitate recepta. Ex quibus hoc volumen compositum, a nobis confirmatum, a consulibus justitiae scilicet Rainerio de Perlaxio et Lanfranco etc. anno incarnationis* 1161, *indictione* 9, *pridie Calend. Januar. regnante Domino Federigo etc.*

Aus diesen Stellen ergiebt sich:

1. Pisa hatte schon 1161 eine Sammlung von Stadtgesetzen, also weit früher als man gewöhnlich annimmt.
2. Der Schluſs der ersten Abtheilung des Codex fällt 100 Jahre später als der Anfang der zweiten Abtheilung.

Nun frägt sich aber:

a) Ist die ganze zweite Abtheilung, welche keinen förmlichen, feierlichen Schluſs hat, mit einem Male entworfen, oder enthält sie auch Bestimmungen, jünger als das Jahr 1161?

b) Wie weit reichen die Gesetze der ersten Abtheilung zurück, deren Schluſs auf 1260 fällt, über deren Anfang aber nichts feststeht?

Zu *a* ergiebt sich: daſs auch die zweite Hälfte, wenigstens zum Theil, erst allmählig entstanden und gesammelt ist; denn wir finden nicht allein mehre neue Anfangsformeln einzelner Gesetze, sondern p. 417 die Bestimmung: daſs eins vom Jahre 1190, und p. 419, daſs ein anderes vom Jahre 1193 an gelten solle.

Zu *b*: Die gesetzlichen Bestimmungen der ersten, 1260 schlieſsenden Hälfte reichen bis zur Mitte des 12ten Jahrhunderts zurück; denn p. 192 heiſst es: *si quis autem ante haec tempora, id est ab anno domini* 1161, *genitus est;* und p. 139: *quae duo capita locum teneant in futuris matrimoniis, id est ab annis domini* 1156, *Indict.* 4. Sofern diese Bestimmung nicht am Anfange der Sammlung steht und auf Früheres hinweiset, darf man annehmen, daſs mehre Gesetze vor dem Jahre 1156 erlassen waren und mit aufgenommen sind.

Aus dem oben mitgetheilten Eingang der zweiten Hälfte erhellt, daſs die *provisores* eine Art von Thesmotheten, von Gesetzcommission waren, deren Arbeiten jedoch eine höhere Beglaubigung erforderten. Leider ergiebt aber der Codex nicht genau, wie die Gesetze berathen und erlassen wurden,

Digitized by Google

und an die oft wiederkehrende Formel: *hac saluberrima constitutione sancimus,* lassen sich keine sicheren Schlüsse über das wann und wie anreihen.

Beide Sammlungen, das sahen wir, sind keine, nach späterer Weise durchaus neu gefertigte Gesetzbücher; sie sind aber eben so wenig blofse Privatsammlungen, wie etwa die deutschen Spiegel, welche aller öffentlichen Beglaubigung ermangelten. Dafür sprechen noch folgende Stellen: *si quis in fraudem constitutionum aliquarum in hoc volumine scriptarum factum fuerit, tanquam si contra ipsam constitutionem nominatim factum fuerit, habeatur* (p. 208), und ferner (209): *ita omnia hujus voluminis constituta interpretari decernimus etc.*

Die Untersuchung, woher bei diesem Verhältnisse die Sammlung nicht bekannter oder später gedruckt worden, wie weit sie Anwendung behalten oder verlohren habe, kann an dieser Stelle nicht geführt werden, hängt aber mit der politischen Geschichte Pisas und seiner spätern Abhängigkeit von Florenz genau zusammen.

Dies Latein der Gesetze hat selbst für den Schwierigkeiten, welcher mit den Schriftstellern des Mittelalters bekannt ist, und es erfordert eigene, hier nicht her gehörende Untersuchungen, was z. B. folgende Worte bedeuten: *accomandisia, burdones, choperiri, devetum, fornire, guarigauga, gronda, heuticales, imbrigare, incantare, ludum majolae et lonectae, maganea, ormegiare, placta, privasia, scandilliare, sicha, sollium, strachum, tassedium etc.*

Der Inhalt beider Gesetz-Sammlungen betrifft meist das eigentliche Privatrecht und den Prozefs; doch verbreiten sie auch über Handel und Handelsrecht viel Licht, und geben Gelegenheit über das Staatsrecht, wenigstens durch Schlufsfolgen, manches zu ermitteln. Hier mögen nachstehende Proben genügen.

Der gesetzliche Buchstabe soll nicht steif und geistlos angewandt (460), niemand wegen Irrthums, wegen eines falschen oder dummen Antrags abgewiesen oder verurtheilt werden. Geistliche und Arme sind in Hinsicht auf Pfandstellungen und Bürgschaften begünstigt; insbesondere soll man die letzten, wenn gleich wider sie erkannt wird, nicht verhaften oder bannen, sobald keine Güter vorhanden sind an welche man sich halten könnte (9). Bei Concursen stellt der Richter fest, was dem Schuldner zur Nothdurft gelassen werden mufs. (255). Minderjährige darf man bis zu ihrem 20. Lebensjahre nur contumaciren, sofern sie durch Vormünder angemessen vertreten

Digitized by Google

sind (20); und manche Contumacialerkenntnisse können durch Geldbufsen vernichtet werden (22). Will ein Beklagter sich vor Ablauf der Fristen einlassen, mufs der Kläger einwilligen (10). Der Geistliche, welcher einen Laien vor weltlichem Gerichte belangt, steht daselbst Rede zur Gegenklage (446). Eilige und gewaltthätige Fälle ausgenommen, wird kein Landmann zur Zeit der Ärndte und Weinlese vor Gericht geladen; also nicht vom 1. Julius bis 1. August, und vom 8. September bis 8. Oktober (29). Sollte der Vortheil von Auswärtigen oder Schiffenden auf dem Spiele stehn, so leidet die Regel ebenfalls Ausnahmen (12). Damit niemand unter dem Vorwande eines Kreuzzugs oder auswärtigen Handels sich seinen Pflichten entziehe, oder auch seiner Rechte verlustig gehe, wird wegen Abwesenheit in Palästina oder Romanien ein Jahr, und für andere ferne Orte acht Monate Frist gegeben (226). In der Regel ist keine Frist für Abwesende peremtorisch, oder so, dafs sich ein Contumacialerkenntnifs darauf gründen liefse; wohl aber haben Fristen und Einreden, Kraft des Unterbrechens (*vis ad interruptionem* (11). Mehre Vorschriften dienen zur Beschleunigung des Prozefsganges. Sie sind sehr genau, aber keines Auszugs fähig, über Berufungen, Instanzenzug, Bürgschaften, Schulden, Concurse u. s. w.

Der Jude darf zeugen wider den Juden; aber kein Ketzer, Heide, Saracene oder Jude, wider einen Christen (49). Es ist unerlaubt, bei Nichterfüllung eines Versprechens mehr als die Strafe des Doppelten (*poena dupli*, 19) zu verlangen. Über Spielschulden findet keine Klage statt (254). Frauen werden wegen Schulden nie verhaftet, wohl aber gebannt, wo das Wort *banniri* aber wahrscheinlich eine weltliche Bedeutung hat, und vom Kirchenbanne (71) nicht die Rede ist. Über Sachen von höherem Werthe als 20 Solidi, findet Berufung statt.

Wer mehr Zinsen als monatlich zwei Denar vom Pfunde (jährlich 10 Procent) nimmt, wird als Wucherer betrachtet; es sey denn, das Geld sey zum Seehandel (*ad proficuum maris, ad mare*, 19, 411) gegeben. Vormünder dürfen hiezu ihrer Pupillen Vermögen nur unter gewissen Vorsichtsmaafsregeln anlegen, und bleiben überhaupt bis zwei Jahre nach der Grofsjährigkeit Jener rechnungspflichtig (116, 120).

Sehr umständlich sind (wie es der Handelsstaat erforderte) die Vorschriften über Gesellschaften, Societäten, über ihre schriftliche und öffentliche Beglaubigung, Vertheilung des Gewinns, Befrachtung, Schiffe, Aus-

Digitized by Google

werfen der Waaren in Sturmsgefahr, Auflösung der Verbindung u. s. w. Ein Schiff, was bei unruhigem Meere in den Hafen einläuft und ein anderes verletzt, mufs den Schaden ersetzen (331). Seeraub ist streng verboten, wird steigend bis zum Verluste aller Güter gestraft, und macht die Schuldigen ehrlos (414). In den eigentlich pisanischen Gewässern findet (jedoch wohl nur für pisanische Schiffe?) kein Strandrecht statt, weil dem unschuldig Leidenden kein neues Leiden zuzufügen ist (*quia non est addenda innocenti afflicto, afflictio*, 330). Findet jemand etwas im Meere, oder bringt er Güter mit Gefahr aus dem Meere ans Land, so gehören $\frac{3}{4}$ dem Befrachter oder dessen Erben, $\frac{1}{4}$ dem Berger. Von Gold, Edelsteinen, Perlen, Balsam, Muskat, Ambra und andern Dingen ähnlichen Preises erhält dieser nur $\frac{1}{17}$, vom Silber $\frac{1}{6}$ (328). Bei geringerer Mühe und Gefahr sinken die Sätze bis auf $\frac{1}{30}$ hinab. Nimmt Jemand Feinden und Seeräubern pisanische Güter wieder ab, bevor sie im Lande Jener ausgeladen waren, so behält er $\frac{4}{5}$; $\frac{1}{5}$ fallen an die ersten Eigenthümer zurück.

Wer zehn Jahre lang ruhig in Pisa lebte, ist von aller Ansprache anderer Herren und Obrigkeiten frei. Wie sehr man hier (wie überhaupt in den Handelsfreistaaten Italiens) für Gründung und Erhaltung persönlicher Freiheit sorgte, zeigt unter andern folgende merkwürdige Stelle: *Bellissima praesenti hac constitutione ordinamus, ut si quis habitet, vel natus fuerit in civitate, vel ejus burgis, in terra alicujus a domino terrae vel ab aliquo jus in terra habente, quantocunque tempore inhabitaverit, in ea terra manere non cogatur. Insuper dominus ut si terram dimiserit, aliquid servitium inde facere non teneatur, nisi adscriptitius fuerit. Tunc enim secundum adscriptionem, a se ipso factam teneatur. Adscriptionem autem filii vel filiae minime impediantur, nisi post mortem parentum annis* 30 *sub eadem adscriptione manserint* (375). Obgleich Einzelnes in diesem Gesetze nicht ganz klar ist und verschiedene Deutung erlaubt, geht doch der Sinn bestimmt dahin, dafs die Person niemals unablöslich an den Boden, oder an Abhängigkeitsverhältnisse geknüpft seyn soll, und keine Verjährung die persönliche Freiheit und Beweglichkeit ganz vernichtet. Ferner, dafs die Lasten des Verpflichteten nicht von der Willkür des Herrn abhängen, sondern auf Verträge bezogen und danach abgemessen werden. Endlich, dafs diese Verträge die Nachkommen nicht an sich verpflichten, sondern ein 30jähriges Schweigen erst die gewollte Fortdauer des Abhängigkeitsverhältnisses voraussetzen

Digitized by Google

läfst. Dieser Deutung steht auch nicht entgegen, wenn es an einer anderen Stelle heifst: kein Landmann (*rusticus,* 433) solle das Bürgerrecht durch den Podesta und die Consuln erhalten, sondern seine gewöhnlichen Dienste leisten. Denn erstens liegt in jenem, von ewiger Abhängigkeit befreienden Gesetze keinesweges der Wille oder die Nothwendigkeit, jedem persönlich Gelöseten sogleich die politischen Bürgerrechte zu verleihen; zweitens geht der Sinn des zweiten Gesetzes ganz angemessen dahin: mit und durch Verleihung des Bürgerrechts würden nicht alle übrigen Lasten und Dienste umsonst erlassen; vielmehr bleibe der Freie und der Bürger dafür bis zu gütlicher oder rechtlicher Auseinandersetzung verpflichtet. Dafs aber auf eine solche provocirt werden konnte, scheint mir keinem Zweifel unterworfen.

Aus dem Familien- und Eherechte hebe ich folgende Bestimmungen aus: Adoption und Emancipation erfolgen vor den Stadtrichtern (196). Nicht schwangere Weiber dürfen sechs Monate nach dem Tode ihres Mannes wieder heirathen (129). Minderjährige Töchter werden aber in solchem Falle, wenn mehre Verwandten es verlangen und der Richter dafür spricht, von der Mutter getrennt (151) und bei andern erzogen. Niemand darf, es sei denn um Ehebruch, seine Frau verlassen, oder bei ihrem Leben eine zweite heirathen (194). Der Verheirathete, welcher sich öffentlich eine Beischläferinn (*fornicariam*) hält, zahlt der Gemeine 25 Pfund Strafe, und das Doppelte (196.), im Fall jene eine Ehefrau ist. Wenn (so lautet ein Gesetz) ein Bräutigam seiner Braut eine Gabe (*corredum*) schickt oder überreicht, z. B. ein Stirnband, einen Ring, einen Gürtel, Schnalle oder Kleid, von welchem Werth es auch sey, oder etwas anderes, was nach der Schätzung nicht über 40 Schillinge gilt; so wird angenommen, das Geschickte oder Überreichte sey geschenkt. Steigt aber der Werth der Gabe über 40 Schillinge, so wird vorausgesetzt, nicht dafs der Bräutigam sie habe schenken wollen, sondern dafs er sie gegeben, damit die Braut geschmückter zu ihm komme, *ut sponsa magis ornata ad eum veniat* (133).

Die Gesetze, welche das Erbrecht betreffen, begünstigen eine gleiche Vertheilung des Vermögens, jedoch in mehren Fällen mit Zurücksetzung der weiblichen Erben. Dies, sagt die romanisirende Glosse, sey gegen die Natur (160). Ein Vater oder Grofsvater darf einen Sohn oder Enkel beim Erbe nur reichlicher bedenken, wenn er ihm vor Gott besser diente und gehorchte (*si secundum Deum servierit et hobediens fuerit*); was aber von

Digitized by Google

Minderjährigen nicht angenommen wird. Töchter dürfen aus jenem Grunde nur begünstigt werden, wo männliche Erben fehlen; allen übrigen Verwandten steht immer der Beweis frei, der Vorgezogene habe sich nicht besser benommen, *non melius servisse* (159). Es ist untersagt, das Erbtheil der Söhne durch Prälegata an die Töchter zu schmälern. In gewissen Fällen müssen die männlichen Erben weiblichen Verwandten Alimente geben; doch hört diese Verpflichtung auf, wenn sie eine angemessene Ehe ausschlagen (151). Kein Jude oder Saracene kann einen Christen *ab intestato* beerben (173).

Aus den sehr umständlichen Bestimmungen über das Erbrecht der Mönche hebe ich folgende aus (170):

1. Sind Kinder da, so bekommt das Kloster von dem Eingetretetenen nichts, als was er ausdrücklich gleich beim Eintritte und unbeschadet des Pflichttheils übergab.
2. Fehlen Descendenten, so erbt das Kloster $\frac{1}{3}$ der Güter, und $\frac{2}{3}$ erhalten die Aseendenten, Brüder und Bruderskinder, nach den bestehenden Gesetzen. Jenes eine Drittel kann dem Kloster nur wegen Undankbarkeit entzogen werden.
3. Die verwittwete Mutter erhält vom Sohne, der Mönch wird, so viel ihr pflichtmäfsig die Gesetze zuspreehen.
4. Fehlen all diese Erben, so erbt das Kloster, sofern der Mönch nicht vor seinem Eintritte über seine Güter Bestimmungen getroffen hat.
5. Stirbt ein Vater ohne andere Kinder, mufs er dem Mönch gewordenem Sohne den Pflichttheil hinterlassen; doch kann das Kloster nie über 150 Pfund ausklagen.

Mehre Bestimmungen des Codex beziehen sich auf polizeiliche Angelegenheiten; so soll der Sicherheit halber kein Thurm in Pisa (461) über 50 Klaftern (*brachia*) hoch gebaut werden; und zur Vermeidung schädlicher Ausdünstungen ist genau vorgeschrieben, wie in allen Theilen des Gebietes (109) der Abzug des Wassers zu befördern sey.

Über das Staatsrecht finden wir einige deutliche Vorschriften, anderes läfst sich durch Schlufsfolgen herausbringen, noch anderes bleibt dunkel und unbeantwortlich. Dafs Pisa aus der ersten Hauptform italienischer Stadtregierung, der eonsularischen, zur zweiten, der eines Podesta überging,

Digitized by Google

ist aus mehren Stellen klar; so wie diese wiederum beweisen, dafs die im Codex enthaltenen Gesetze nicht aus Einer Zeit herrühren. Der Consuln waren mehre Arten. An der Spitze des Ganzen standen die *majoris ordinis*. Von ihnen werden ausdrücklich unterschieden die *consules negotiatorum vel artificum*, ein Beweis, dafs der Gegensatz von Kaufleuten und Handwerkern sich damals wohl noch nicht so sehr wie in späterer Zeit entwickelt hatte (78). Ob ein anderer Ausdruck: *consules ordinis maris et etiam mercatorum* (89) sagen will, dafs beide zusammenfallen, mithin auch von denen *negotiatorum* nicht unterschieden sind, bleibt zweifelhaft, da das *et etiam* die Gleichheit so gut als die Verschiedenheit andeuten kann, je nachdem man übersetzt: die Consuln der Seeangelegenheiten, welche auch sind die Consuln der Kaufleute; oder: die Consuln der Seeangelegenheiten und auch die der Kaufleute. Für die erste Annahme spricht eine andere Stelle (220), wo erwähnt sind *consules mercatorum et marinariorum*. Gewifs sind von allen verschieden die Consuln der Gerechtigkeit, *justitiae*, welche zugleich mit dem Podesta (136) erwähnt werden. Ich bin der Meinung, dafs unter denselben nicht die Räthe (*consiliarii*) zu verstehn sind, die so oft dem Podesta beigeordnet wurden: ob sich aber nicht die *consules majoris ordinis* nach Anstellung des Podesta und Beschränkung ihres Wirkungskreises in die *consules justitiae* verwandelt haben, wage ich nicht zu entscheiden. Ohne Zweifel gab es noch Consuln zur Zeit der Podesta; denn es heifst an einer Stelle: *consul vel consules, potestas vel rector* (373). Erst später, als der aristokratische Bestandtheil sank und die Zünfte an Macht und Einflufs gewannen, traten die Anziane an deren Spitze hervor. Man kann den *capitaneus artificum*, der erwähnt wird, als einen solchen Anzian betrachten; wenn es nicht richtiger ist darin ein allgemeineres Haupt der Volkspartei, einen *capitaneus populi* zu sehen, der in der zweiten Hälfte des 13ten Jahrhunderts in mehren italienischen Städten erscheint, und dem Podesta, als daneben bleibenden Haupte der aristokratischen Partei, entgegengesetzt wird.

Neben den Consuln und dem Podesta finden wir einen Senat und Senatoren. Ohne Zweifel war dies ein Ausschufs aus der Gesammtzahl der Bürger; ob aber diese in gewissen Fällen noch als Volksversammlung, als *Ecclesia* thätig war, oder sich über dem Senate ein engerer Rath, eine Consulta erhob, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, das letzte jedoch in dem

Digitized by Google

ghibellinischen Pisa eher wahrscheinlich, als das erste. Indefs überwog die Aristokratie nie so, dafs die Senatoren lebenslängliche, oder gar erbliche Anrechte erlangt hätten; man scheint sie vielmehr, gleich dem Podesta, jährlich erwählt zu ha-ben. Wenigstens spricht folgende (462), auch sonst merk würdige Stelle dafür: *Firmamus quod modulatores et notarius eorum, potestas Pisanus et judices sive familiae ejus, eligantur a senatoribus sequentis reginiris, per apodixas.* Der Senat der nächsten Regierung, und dies hiefs, da der Podesta jährlich wechselte, des nächsten Jahres, erwählte also den Podesta u. s. w. Ein jährlich wechselnder Rath war aber, wie in Athen, dem demokratischen Bestandtheile gegenüber, in der Regel ein zu geringes Gegengewicht, und die meisten italienischen Städte (fast nur Venedig ausgenommen) geriethen dadurch in Anarchie, und aus dieser in Despotie.

Welche Geschäfte die in jener Stelle genannten *modulatores* hatten, ist mir nicht klar; so wie sich auch vielleicht streiten liefse, ob das Wort *apodixa,* mit Bezug auf das griechische ἀποδείκνυμι und ἀποδείξις etwas öffentliches, etwa Aufheben der Hand und dgl. bezeichnen soll; oder ob, was mir wahrscheinlicher ist, die Wahl durch heimliche Abstimmung mit Zetteln geschah. Wenigstens wird jenes Wort auch für Quittung und anderes Geschriebene gebraucht.

Wer wählte denn nun aber, diese Frage drängt sich itzt zunächst auf, jene, den Podesta u. s. w. in höherer Stelle wählenden Senatoren? Gewifs waren, dies darf man annehmen, nicht die ausscheidenden Senatoren des abgelaufenen Jahres dazu berechtigt; ob aber die Gesammtheit der Bürger, oder ein Ausschufs derselben, bleibt zweifelhaft. Wir finden nämlich (76) erwähnt *electores officialium, senatores et senatus.* Übersetzt man *officiales* durch Beamte, so ist klar, dafs diese weder durch den Senat, noch durch die Bürgerschaft gewählt wurden; soll man nun aber die Senatoren zu den öffentlichen Beamten zählen, oder fand für dieselben eine ganz andere Wahlart statt? Und wie würden endlich die *electores officialium* selbst erwählt und aus der Menge ausgesondert? Hierauf weifs ich nichts bestimmtes zu antworten; nur soviel geht aus einer andern Stelle hervor (76, 85), dafs die *electores* nicht blofs einem einzelnen Wahlgeschäfte oblagen, und nächstdem in die Masse zurücksanken, sondern dafs sie zu gewissen fortdauernden Funktionen berufen waren und in einigen Fällen Recht sprachen.

Digitized by Google

Der Senat ward durch Glockengeläut berufen (411). Kein einzelner Consul (456) durfte ihn befragen und Schlüsse veranlassen, nur die Mehrheit derselben war zu öffentlichen Anträgen berechtigt. Manche Vorschriften über die Unterabtheilungen des Senats, die Reihefolge der Stimmen u. s. w. sollten aufserdem die Willkür der Consuln mäfsigen und regeln (456). Den ich möchte sagen, regierenden Personen und Körperschaften gegenüber, waren Männer für die einzelnen Zweige der Verwaltung angestellt, (z. B. ein *camerarius curiae* (89), *partionarii pro Doana* (419) u. s. w.), welche gewifs mehre Jahre in ihren Ämtern blieben.

Meist auf die Rechtspflege haben folgende Stellen Bezug: *assessor, vel constituti seu brevis regiminis, aut brevium officialium ordinator, vel appellationum cognitor* (405). Dann: *judex sex curiarum pisanae civitatis et assessor potestatis* (252). — *Potestas et judex potestatis et sex curiarum* (83). — *Sex curiae et assessor pisanae civitatis* (157). — *Curia legis inter cives et foretaneos* (157).

Ob die hier angedeuteten, die Rechtspflege betreffenden Einrichtungen für dieselbe Zeit gelten, steht nicht fest; ohne Zweifel mufste die Anstellung des Podesta und seines Richters Änderungen in der Verfassung der Rechtsbehörden hervorbringen. Das Übergewicht der Gründe scheint sich bei einer Vergleichung jener Stellen dahin zu neigen, dafs alle sechs Curien die Rechtspflege betrafen und nur nach verschiedenen Gegenständen abgetheilt waren. Die Besitzer derselben mögen von Zeit zu Zeit gewechselt haben; wenigstens scheinen dafür Stellen zu sprechen, wo Richter erwählt werden: *a consulibus, vel rectore pisanae civitatis, vel ab electoribus officialium;* und zwar findet die Wahl statt bald für eine einzelne Sache (218), bald zum Rechtsprechen überhaupt. Obgleich man in der Regel niemanden zur Annahme eines Amtes zwang (462), mufste doch jeder Rechtsverständiger oder Advokat, bei Strafe, das Geschäft eines öffentlichen Richters übernehmen und auf Verlangen über öffentliche Angelegenheiten Gutachten abgeben. Die Notare wurden vom Podesta und den Consuln bestätigt, und ihre Geschäftsführung genau controllirt. Sie sollten seyn guten Rufs, wenigstens 20 Jahr alt, pisanische Bürger, oder doch im Gebiete der Stadt gebohren (412).

Das Maafs der Besoldung und Verpflegung der Gesandten, welche zum Kaiser oder Papst, nach Konstantinopel, Majorka, Aragonien u. s. w.

Digitized by Google

gingen (442), war genau vorgeschrieben; manchen Beamten wurden *feoda* auf die Dauer ihrer Würde angewiesen. Jährlich erwählte man drei Personen, darunter einen Rechtskundigen, welche, spätern Fiskälen vergleichbar, eine Art von Controlle der obrigkeitlichen Personen, insbesondere hinsichtlich der Geldverwendung ausübten. Ihr Spruch erfolgte (449) vor versammeltem Senate, und von ihm fand keine Berufung statt. Wir finden nichts Genaueres darüber, ob diese Einrichtung, und wie lange sie zur Anwendung gekommen, auch nicht in wiefern sie störend oder heilsam gewirkt habe. Die unläugbare Fehlbarkeit der höchsten Gewalt hat in mehren Staaten zu Versuchen hingetrieben, sie von einer andern ganz unabhängigen Gewalt controlliren und zur Ordnung bringen zu lassen. Weil aber die controllirende Gewalt sich dadurch selbst in die höchste verwandelt, und bei gleicher Fehlbarkeit einer neuen Controlle bedarf, kommt man bei diesem unorganischen Übereinanderbauen nie zu einem wahren und letzten Ziele. Der Areopagus, die Censoren, der aragonische Justiza und manche andere ähnliche Einrichtung, bis auf Sieyes constitutionelle Jury hinab, mögen im Einzelnen manches für sich haben, erschöpfen aber keineswegs die Mittel zur Gründung und Erhaltung wahrer Freiheit.

Digitized by Google

Über

die etruskischen Todten-Kisten im hiesigen Königlichen Museum.

(Fortsetzung.)

Von

H^rn. WILHELM UHDEN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 10. Mai 1827.]

Die sehr erfreuliche Erwerbung von drei wirklichen etruskischen Todten-Kisten für die Königliche Sammlung, veranlafst mich, die, in der Vorlesung vom 18. Juni 1818 als geschlossen angekündigten Bemerkungen über diese Klasse interessanter Alterthümer wieder aufzunehmen, und zugleich nachträglich von einer Abtheilung dieser Todten-Behältnisse, der aus gebranntem Thon verfertigten, zu handeln, die in den früheren Erläuterungen nur obenhin erwähnt worden sind.

Je seltner Denkmäler der Etrusker in den nordischen Museen angetroffen werden, die, etwa nur einige bronzene Figuren, oft noch sehr ungewissen Ursprungs, als etruskische, aufzuweisen haben, um desto schätzbarer ist die Bereicherung des Königlichen Museums mit drei echten steinernen Todten-Kisten, die, ihrer Gröfse nach, zu den bedeutendern gehören, durch Vorzüglichkeit der Arbeit in den, an ihnen gebildeten hohen Reliefs, sich auszeichnen, und dazu, verhältnifsmäfsig gut erhalten genannt werden können.

Alle drei sind aus einem graugelblichen, gemeinen, dichten Kalkstein gearbeitet, haben eine länglicht-viereckte Form, und Deckel, auf welchen menschliche Figuren, nach etruskischer Weise, mit Kränzen geschmückt, wohlbehaglich ruhen.

Sie gehören einer spätern Epoche der etruskischen Kunst an; die Figuren der Reliefs sind nicht jene *duriora tuscanica signa* der früheren Zeit, die wenig erhaben auf der Grundfläche hervortreten; man bemerkt an ihnen

Digitized by Google

vielmehr Spuren des Übergangs der Kunst in Künstelei, die sich besonders in der Bearbeitung der beinahe runden, um mehrere Zoll hervorspringenden Figuren kund giebt. Diese Reliefs haben das Ansehen der, aus hölzernen Tafeln hoch hinausgeschnitzten Figurengruppen heiliger Geschichten, die in alten Kirchen und Sakristeien noch aufgestellt gesehen werden. An Todten-Kisten aus Kalkstein sind Reliefs, in dieser Manier bearbeitet, seltner; sehr häufig an Volterranischen, da der weiche Alabaster dem Meifsel des Künstlers ein sehr geschmeidiges Material zu dergleichen Künsteleien darbot.

Die Reliefs aller drei Kisten sind reich an Figuren, unter denen die etruskischen Schiksalsdienerinnen nicht fehlen. Theils am Rande der Kisten, theils am Rande der sie schliefsenden Deckel stehen die Namen der Verstorbenen, deren Asche und Gebeine in ihnen aufbewahrt lagen, in etruskischer Schrift eingegraben.

Die Kisten haben eine Länge von ungefähr 2 Fufs, eine Breite von 1 Fufs Rheinl.; die genauen Mafse werden bei jeder einzelnen angegeben.

Auf der ersten dieser Todten-Kisten ist ein Gefecht und der Selbstmord des Haupthelden dargestellt.

Ein unbärtiger Mann, von edler Gestalt, mit einer Binde um das Haupthaar, gallopirt auf einem starken Pferde nach rechts hin; über den Rücken des Rosses ist ein Thierfell gebreitet, dessen Tatzen herabhangen. Der Reiter ist mit einem Harnisch gewapnet, seine Arme sind bis zur Schulter nackt, so auch Schenkel und Beine; mit der Linken fafst er den Zügel und stöfst ein kurzes Schwerdt mit der Rechten sich unter der linken Achselhöhle hinein. Denn er wird von hinten und von vorn von Feinden angefallen. Hinter ihm steht ein bärtiger Mann, der, mit der Linken in das Haupthaar greifend, ihn schon am Haupte, dasselbe nach rechts umdrehend, gefafst hält, und mit dem Schwerdt in der Rechten, ihn zu ermorden im Begriff ist. Dieser bärtige Mann ist von starkem Körperbau, grofs wie Reiter und Pferd, nackt, nur mit einer Chlamys, die um die Schultern auf der Brust mit einer Buckel zusammengehalten wird, bekleidet; um sein Haupthaar ist, wie es scheint, eine Binde gewunden. Zwei junge Männer liegen zusammengestürzt unter den Füfsen des Rosses, dem einen tritt der Reiter mit dem rechten Fufs auf den Kopf, der andere, auf das rechte Knie gestürzt, das Haupthaar mit einer Binde umwunden, sieht nach dem Reiter hinauf, mit dem rechten Arm, wie zum Schlagen ausholend; beide sind be-

Digitized by Google

kleidet mit der Tunica mit Ermeln. Von vorn gegen den Reiter zu springt ein Jüngling, in einer Tunica, die von der rechten Schulter abgelöst ist; er greift mit der Linken in den Zügel des Rosses, indem er mit einem kurzen Schwerdt in der Rechten nach dem Reiter haut. Neben diesem Jüngling steht, an der Ecke des Reliefs, ein grofser, starker Mann, dem obenbeschriebenen ähnlich, das Haupt mit einem griechischen Helme bedeckt, bekleidet mit der Tunica und der Chlamys, der mit einem Schwerdt oder Spiefs (das Instrument ist weggebrochen) in der Rechten, nach einem zu seinen Füfsen hingestürzten unbärtigen Mann stöfst, mit der Linken hat er ihn am Haupt ergriffen; dieser ist nackt, nur mit einer Chlamys bekleidet, die über der Scheide seines kurzen Schwerdtes sich mit schönem Faltenwurf schlägt.

Auf den Seitenwänden der Kiste sind gebildet zwei, mit dem bogenförmigen Theil an einanderstehende *Peltae*, zwischen denen, oben und unten, die befiederten Enden von Pfeilen, wie es scheint, hervorragen.

Das Relief an der vordern Wand dieser Todten-Kiste ist zuerst in der *Etruria regali* (1) vom Senator Buonaroti in einer sehr unrichtigen kleinen Abbildung bekannt gemacht worden, ohne Erklärung desselben. Gori hat davon in dem *Museum Etruscum* (2) eine gröfsere, wie er behauptet, auch genauere als jene, gegeben; letzteres ist indessen nicht richtig, indem auch in der seinigen mehrere Details, und zwar solche, die zur Aufstellung einer Vermuthung über den Gegenstand der Darstellung, entscheidend sind, sich vernachlässigt und falsch gezeichnet finden.

Der gelehrte Mann hat eine Erklärung des Reliefs versucht, die aber nicht passend ist, und auf welche ihn vermuthlich der Anblick der beiden *Peltae* an den Nebenseiten der Todten-Kiste, wie auch Ähnlichkeit der Bekleidung einiger Figuren mit dem Kostüm der Amazonen, geleitet haben mögen. Er sieht hier eine Szene aus dem Kampf der Amazonen gegen die Athener. Die Hauptfigur, der gewapnete Reiter, ist ihm Antiopa; doch, wie er, von dem durchaus männlichen Ansehn dieser Figur, selbst betroffen, sonderbar bemerkt, *in speciem viri efficta*; sie vertheidigt die Parthei ihres Gemahls, des Theseus, der durch Auflegung seiner Hand auf ihrem Haupte

(1) Tab. LXVIII. n. 1. p. 389.

(2) Tab. CXXXVI. T. II. p. 264.

Digitized by Google

andeutet, dafs er sie beschütze, und vor dem, ihr angedrohten Schwerdtschlag, der auf sie eindringenden Amazone, befreie. Die am Ende des Reliefs links niedergestürzte Figur nennt er Coroebus, der von Diomedes oder Neoptolemus getödtet wird.

Gegen diese Erklärung ist zuerst zu erinnern, dafs sämtliche Figuren männlich sind; keine trägt irgend ein Zeichen der Weiblichkeit an sich, ferner dafs die Schildform der *Peltae* auf etruskischen Denkmälern nicht immer durchaus in einer ausschliefslichen Beziehung mit den Amazonen steht. Solche an einander gestellte *Peltae* finden sich nicht selten als architectonische Verzierungen an den Sockeln der Todten-Kisten, wie wir bald nachher an einer der unsrigen bemerken werden, und auf den Sculpturen der Etrusker erscheinen auch männliche Krieger mit dergleichen Schildern, wie auf einer Todten-Kiste derselben Sammlung, woher diese stammt, Sechs Bewaffnete mit *Peltae* am linken Arm und konischen Helmen auf den Köpfen, gebildet sind.

Vermiglioli, der die Inschrift dieser Todten-Kiste, doch mangelhaft bekannt gemacht hat (1), bemerkt, dafs ihm die von Gori gegebene Erklärung der Reliefs nicht genüge. Er versucht indessen nicht, eine bessere mitzutheilen, und irrt, wenn er behauptet, diese Vorstellung gehöre zu den nicht seltenen, und erscheine an mehreren Todten-Kisten in Museen zu Perugia. Die Reliefs, die er meint, und die ich wohl kenne, haben indessen mit den unsrigen nichts gemein, als den gallopirenden Reiter, der aber auf jenen in ganz andrer Stellung, mit aufgehobenem Schwerdt in der Rechten, und einem Schilde am linken Arm sich durch Feinde durchschlägt, und von ganz andern Figurengruppen umgeben ist.

Die That des Reiters, der, von allen Seiten bedrängt und mit dem Tode bedroht, sich selbst ersticht, haben die Erklärer der Reliefs nicht erkannt und nicht beachtet. Gori's Zeichner hat ihm ein zerbrochenes Schwerdt in die Rechte gegeben; ganz unrichtig. Der Fliehende stöfst sich das Schwerdt über den Saum des Panzers in die Achselhöhle hinein, wo das Schwerdt bereits eingedrungen ist. Grade so ersticht sich der edle Sohn Kreons, Menoeceus, kniend auf dem Altar des Mars, vor der offenen Thüre des Tempels des zu versöhnenden Gottes, auf einer Todten-Kiste von Alabaster in dem öffentlichen Museum zu Volterra. Inghirami hat neulich

(1) *Le antiche iscrizioni perugine*, T. I. p. 146. n. LI.

Digitized by Google

dieses merkwürdige Relief in einer guten, richtigen Zeichnung bekannt gemacht (1).

Dieser Selbstmord und einige bestimmende Auszeichnungen an mehreren Figuren können auf eine wahrscheinliche Erklärung der hier dargestellten Handlung leiten. Der bedrängte Reiter von edler Gestalt, ist durch die Binde um das Haupthaar als König bezeichnet. Ein solcher von Feinden verfolgte und in dem Bedrängnifs sich selbst tödtende König wird in der griechischen Mythengeschichte genannt. Agrius, Sohn des Parthaon, Enkel des Mars, verjagte seinen ältern Bruder Oeneus von dem Throne Aetoliens, wurde aber von Diomedes wiederum vertrieben, und gab sich selbst auf der Flucht den Tod. Seine zahlreichen Kinder ermordete fast alle Diomedes und der Heros, der ihn auf diesem rächenden Zuge begleitete, der, Euryalus, auch Sthenelus, Sohn des Capaneus, genannt wird (2).

In den Reliefs der etruskischen Todten-Kisten erscheinen nicht selten Figuren, die über die andern unverhältnifsmäfsig hervorragen, und es scheint, als sey hiedurch in der, den Kunstwerken dieser Nation eignen, sehr materiellen Darstellungsweise, die Kraft und Stärke der Heroen bezeichnet worden. So ist hier die Figur der κρατερὸς Διομήδης grofs und hoch, wie Reiter sammt dem Pferde, und eben so grofs sein Begleiter in der Gruppe an dem andern Ende des Reliefs; denn es ist nicht unwahrscheinlich, dafs dieser Heros hier dargestellt ist, wie er einen der Söhne des Agrius tödtet.

Die Todten-Kiste barg die Asche und die Gebeine eines Mannes aus der Familie der *Vesii*; die etruskische Inschrift lautet:

MAV:ЯЯIMAM:IVƎƎ:ƎIIT:VA

In der lateinischen Übersetzung: *Aulus Titius Vesius Manilia natus.* Vermiglioli, der diese Inschrift zum Theil genauer, als sie von Gori gelesen wurde, bekannt macht, übersetzt sie: *Aula Titia Vesia Manilia nata*, aber unrichtig; denn der Name *Aula* ist in der Regel auf den Todten-Kisten vollständig eingehauen AVLA, und *Titia* (3) würde AIIT, nicht ƎIIT heifsen müssen.

(1) *Monumenti Etruschi*, S. I. tab. LXXXVI.

(2) Hygini fab. CLXXV. CCXLII.

(3) In der etruskischen Inschrift fehlt bei Vermiglioni der Name ƎIIT ganz, der auf der Todten-Kiste sehr deutlich zu lesen war, als ich dieselbe zu Perugia im Jahr 1794 sah und abschrieb.

Digitized by Google

zelnen Figuren, um daraus den Gegenstand der Darstellung vermuthen zu können.

In der Mitte des einen Reliefs liegt, in die Knie gesunken, auf dem flach gewölbten Vordertheil eines zerschmetterten Wagenkastens ein bärtiger kräftiger Mann in ermatteter Stellung, starr vor sich hinschauend, die Linke auf einem rundlichen Stein gestützt, seine Rechte ruht schlaff auf dem rechten Schenkel; er trägt die phrygische Mütze auf dem Haupt, und ist bekleidet mit einem Harnisch und einer Chlamys, die auf der rechten Schulter mittelst einer grofsen Buckel zusammengehalten wird. Über ihm steht eine Genia, in sehr kleiner Gestalt, welcher Kopf und beide Hände fehlen, doch kenntlich an der, diesen Wesen auf etruskischen Denkmälern eigenen, kurzen Tunica, über welcher auf der schwellenden Brust breite Bänder sich kreuzen; neben dem Gesunkenen sieht man einen jungen Mann, der ein Rad des zerschmetterten Wagens mit beiden Händen über den Nacken hält, unter diesem liegt, in die Knie gestürzt, ein unbärtiger Mann, in die Höhe blickend, mit der Rechten auf dem rechten Schenkel sich stützend; er trägt eine kurze Tunica, die von der rechten Schulter abgelöst ist, und diese, wie auch die rechte Schulter entblöfst läfst. Neben diesem steht eine Genia in sehr hoher Gestalt, mit zwei Flügeln am Haupte, und grofsen Ohrringen geschmückt, die eine grofse lodernde Fackel vor sich hält; sie ist bekleidet mit einer kurzen Tunica, über welcher breite Bänder, auf der Brust in einer Buckel vereinigt, sich kreuzen. Von einem neben ihr stehenden Geharnischten, ist nur der Rumpf erhalten. Zwischen diesen Beiden liegt ein niedergeschmettertes Pferd, dessen Kopf und Hals sichtbar ist; an der Ecke des Reliefs, hinter dem Geharnischten, ist Kopf und Hals eines zweiten Pferdes zu sehen, welches ein Jüngling am Zügel hält; dieser trägt einen flachen kleinen runden Hut (*petasus*), und ist mit einer Tunica bekleidet. Vor diesem steht ein junger geharnischter Mann, der nach den beiden Gestürzten hinschaut, und in der Rechten einen runden grofsen Stein, im Begriff zu werfen, emporhält; über den Harnisch ist eine Chlamys geworfen, die auf der Brust mit einer Buckel verbunden wird; ihm zur Seite ist der Rumpf eines Mannes in der Tunica sichtbar, Kopf und Extremitäten sind weggebrochen. Zwischen diesen Beiden am Boden, Kopf und Hals eines dritten Pferdes. Auf jenen, der den Stein schleudern will, eilt eine grofse Genia zu, die auf der linken Schulter eine Fackel trägt, am Haupte sprossen

Digitized by Google

Flügel, sie ist mit der kurzen Tunica bekleidet. Das vierte Pferd des zerschmetterten Wagens hält, an der Ecke des Reliefs rechts, ein Jüngling, dem oben beschriebenen in Stellung und Bekleidung ganz ähnlich, und symmetrisch mit ihm gestellt, so dafs dieser links, jener rechts hinschaut.

Deutlich ist hier ein Überfall dargestellt, wo Zwei, der Herr und der die Pferde lenkende Knecht, mit Steinwürfen angegriffen werden, den über sie waltenden, verderbenden, mächtigen Schicksalsdienerinnen erliegen, gegen die, ihre eigene schwache Genia sie nicht zu schützen vermag.

Der Künstler hat hier einen uralten griechischen Mythos auf etruskische Weise dargestellt, den Apollodor (1) mit kurzen Worten, doch zum Glück, mit Erwähnung der ganz besondern Umstände, die eine Erklärung dieses merkwürdigen Kunstwerks möglich machen, aufbewahrt hat.

Herkules, erzählt er, befreite die Thebaner von einem Tribut, den sie seit langer Zeit an den König von Orchomenos zahlen mufsten. Sie trugen ihn, durch Waffengewalt vom Erginos, Sohn des Königs der Minyer Klymenos, gezwungen, wegen eines Frevels, den der Wagenlenker des Menoeceus, Perieres (2), an dessen Vater verübt hatte. Dieser war nemlich vom Perieres zu Onchestos, im heiligen Hain des Poseidon, mit einem Steinwurf verwundet, und halbtodt nach Orchomenos gebracht worden, wo er sterbend seinem Sohn die Rache dieses Frevels empfahl.

Hier sehen wir also den König Klymenos, halbtodt niedergestreckt von dem Stein, auf dem er sich mit der Rechten stützt, neben ihm seinen Wagenlenker, auf den so eben mit einem neuen Wurf gezielt wird.

Der Künstler scheint einer Sage gefolgt zu seyn, nach welcher Menoeceus selbst mit seinem Wagenlenker den Frevel verübte. Denn der Mann, der den Stein zum Wurf erhebt, ist in seiner Bekleidung mit Harnisch und Chlamys, als Herr und Fürst, ausgezeichnet; Perieres, der den ersten Wurf gethan hat, ist sehr wahrscheinlich die, neben jenem stehende, mit der einfachen Tunica bekleidete männliche Figur, welcher aber, wie wir oben gesehen, Kopf, Arme und Beine fehlen.

---

(1) *Bibliotheca* Lib. II. c. 4.

(2) Σαλμωνεὺς τ' ἄδικος καὶ ὑπέρθυμος Περιήρης.
Tzetzes ad Lycophr. Cassand. p. 99. ed. Romae 1803. 4to.

Digitized by Google

An jeder Seitenwand der Todten-Kiste ist in flacherm Relief gebildet eine der Schicksalsdienerinnen des Todes, stehend vor dem verschlossenen Thor des Orcus; beide sind in der Haltung der Arme und Beine und des Kopfes symmetrisch gegen einander componirt.

Die an der Seitenwand, links dem Anschauer, steht vor dem verschlossenen, mit festen Bändern beschlagenen grofsen zweiflügeligten Thor, den linken Fufs auf einem Felsstück; ihre linke Hand, die auf dem erhöhten Schenkel ruht, fafst das untere Ende einer, neben ihr stehenden, mit der Flamme nach unten zu umgestürzten Fackel; mit furchtbarer Mine schaut sie vor sich hin.

Die an der gegenüberstehenden Seitenwand, rechts dem Anschauer, ist jener völlig ähnlich, nur steht ihr rechter Fufs auf dem Felsstück und ihre Rechte fafst das Ende der umgestürzten Fackel.

Ähnliche *μοῖραι* sieht man an den Seitenwänden mancher Todten-Kisten, auch ohne dafs das Thor dabei gebildet ist, dargestellt, sitzend auf Felsstücken; und bald mit umgekehrter Fackel, bald mit dem grofsen langstieligen Hammer des etruskischen Charun in den Händen.

Das verschlossene, oben gewölbte Thor, dessen Pforten mit Bändern und Nägeln beschlagen, und zuweilen mit Ringen zum Anklopfen versehen sind, findet sich zuweilen allein, ohne davor sitzende Genien, an den Seitenwänden der Todten-Kisten in flachem Relief gebildet (1).

Man könnte dieses Thor für die Thür des Grabes halten, wenn nicht die durchgehends demselben gegebene Form eines grofsen, oben gewölbten Thors, mit doppelten, stark mit Bändern verwahrten Thüren, den Eingang zu einem gröfsern, weitern Raum, als dem eines engen Grabes bezeichnete; also wohl den Eingang zu der unermefslichen Wohnung des Orcus, weit und geräumig, um die unzählbaren Massen, der, aus der Oberwelt Scheidenden und hier Zuströmenden, aufzunehmen und einzulassen.

Der Sockel der vordern Wand dieser Todten-Kiste ist mit architektonischen Gliedern verziert, mit kleinen Kragsteinen und mit den, Wellen bezeichnenden Voluten, deren vier und vier gegeneinander laufend, durch eine vierblättrige Blume geschieden sind.

---

(1) *Justiniani m. E.* P. I. S. I. tav. XIII.

Digitized by Google

Auch auf der Vorderwand dieser Todten-Kiste sind, wie an mehreren, Spuren ehemaliger Vergoldung an den Panzern und an den Brustschnüren der μοῖραι zu bemerken.

Auf dem, zu derselben gehörenden Deckel ruht die Figur eines schlanken, zierlich gestalteten Weibes — Kopf und Brust sind weggebrochen. Sie stützt den linken Arm auf zwei übereinander liegenden Kissen und hält in der Linken eine runde, ein wenig tiefe Patera am Handgriff, deren hintere, ein wenig gewölbte Fläche mit einem eingeschnittenen Rande umher, sichtbar ist. Die Frau ist bekleidet mit einer Tunica und einem Peplum, das Schenkel und Beine deckt, am Nacken sich hinaufzieht, die Füfse sind unbeschuht; über die Schultern hangen zwei gerippte breite Bänder, die vorn in der Mitte eines Gürtels, der über den Hüften den Leib umschlingt, sich kreuzen und so bis um die Hüften hinabhangen.

Unter der Figur ist ein gegerbtes Fell gebreitet, das mit seinem ausgezackten Rande ringsum am Deckel hinabhängt. Zwei der Zacken des Fells unterbrechen die Reihenfolge der Buchstaben der etruskischen Inschrift, die am Rande des Deckels vorn eingehauen, leider! sehr versehrt ist. Die noch übrigen erkennbaren Buchstaben sind:

Sauturini kann auch *Suturini* gelesen werden, da in etruskischen Inschriften VA für das einfache V zuweilen vorkommt, wie AVIDVAI für *Lucina*, auch im Oskischen IIKVNI für *Lucil*, wie auch *occludo* von *claudo* im Lateinischen. *Sauturinus* oder *Suturinus* wäre in jedem Fall ein Cognomen, und es bleibt unerklärbar, wie eine Grabschrift, gegen alle bisher bekannte Analogie, mit einem solchen anfangen könne, wenn nicht die folgenden, leider! unverständlichen Buchstaben und Wörter Aufschlufs geben. Das nächstfolgende ↓ wagt selbst Lanzi nicht mit Gewifsheit für *Quintus* in einer andern Inschrift zu deuten. In den, dem bis jetzt völlig unverständlichen Worte *Vestuas* folgenden sechs Buchstaben, kann man den Namen *Velturi(us)* lesen, der in einer Inschrift bei Lanzi (1) vorkommt; der Rest der Inschrift ist ganz unleserlich.

(1) *Saggio etc.* T. II. p. 497. (XII.)

Digitized by Google

Die dritte hier zu beschreibende Todten-Kiste bestätigt eine Bemerkung, welche die genaue Betrachtung der an diesen etruskischen Denkmälern befindlichen Reliefs erweckt: dafs nehmlich fast alle derselben, besonders diejenigen, welche reich an Figuren sind, wohl für Copien gröfserer vortrefflicher Kunstwerke angesehen werden können, die der mechanische Künstler nachgebildet hat, bald vollständig, bald mit Weglassung einzelner Figuren und Gruppen. Der Ausdruck in den Bewegungen der einzelnen Figuren, die Composition der Gruppen, die künstlerische Verbindung zu einem Ganzen, welche besonders auch an den beiden eben beschriebenen Todten-Kisten zu bewundern sind, zeugen von weit gröfseren künstlerischen Fähigkeiten, als man den Arbeitern beilegen kann, die, mit meist ungeschickter Hand, diese Reliefs ausführten.

Unser Relief ist überdem deshalb vorzüglich merkwürdig, weil hier in gröfserer Vollständigkeit ein Original nachgebildet worden, von dem auf einer andern, bereits durch Gori und Micali bekannt gemachten Todten-Kiste, nur ein Theil dargestellt sich findet. Der Künstler hat daher zur Aufstellung der Mehrzahl der Figuren die Seitenwände der Kiste benutzen müssen, und so auf eine, diesen Denkmälern ungewöhnliche Weise, die Vorstellung auf drei Seiten derselben durchgeführt.

Der bessern Übersicht der dargestellten Handlung wegen, wollen wir das Werk von der Mitte der Vorderwand der Kiste betrachten. Ein Wagen ist unter der Kraft der Schicksalsdienerinnen zusammengebrochen. Ein junger bärtiger Mann liegt in der Mitte auf dem Rücken hingestreckt, in der Rechten über dem Haupt zerrissene Zügel haltend, unter der Last des, seine Brust drückenden, etwas gewölbten vordern Theils des Wagenkastens, auf dem eine Moira mit dem linken Fufs tritt; sie hat grofse ausgebreitete Flügel an den Schultern und scheint mit der Linken an den Zügeln ein Pferd niederzureifsen. Aufser der Tunica, mit der sie bekleidet ist, lassen sich mehrere Details an dieser Figur, welcher der Kopf und der rechte Arm fehlt, und die überhaupt sehr versehrt ist, nicht erkennen. Über jenem rücklings hingeworfenen Mann, liegt ein zweites Pferd zwischen den weit gespreizten Beinen einer Moira, die, vom Rücken zu sehen, mit der Linken ein sich bäumendes Pferd am Kopf packt; sie hat Flügel im Haar und schwingt mit der Rechten eine lodernde Fackel. Unter ihr liegt, auf ein Knie gestürzt, ein Mann, mit der Tunica bekleidet, der den rechten Arm

Digitized by Google

im Akt des Erstaunens emporhebt und in der Linken ein undeutliches Ding wie ein kleines längliches Gefäfs, in Riemen hängend, hält; sein Kopf und die rechte Hand fehlen. Rechts am zerschmetterten Wagen ist in die Knie gestürzt, ein alter bärtiger, mit der Tunica und Chlamys bekleideter Mann, der mit der Linken, in der er einen Spiefs fafst, auf den Boden sich stützt und die Rechte gegen eine, über ihm stehende Figur emporhebt, die aber so versehrt ist, dafs man nicht einmal das Geschlecht bestimmen kann; ihr Haupt scheint mit einer phrygischen Mütze bedeckt (1). Die eben beschriebenen Figuren gehören zur Haupthandlung; Nebenfiguren sind ein hinter jener unkenntlichen stehendes, majestätisches junges Weib, bekleidet mit einer langen Tunica ohne Ermel, die über dem rechten Schenkel und Bein auseinander geschlagen ist und beide entblöfst läfst; sie schaut in die Höhe, trägt auf dem Haupte ein zackiges Diadem, und fafst mit der Rechten oben in ein weites Gewand, welches sich über ihrem Haupte hoch wölbt und zum Theil um ihren linken Arm geschlagen ist.

Auf der andern Seite des Reliefs, dem Anschauer zur Rechten, steht an der Seitenwand eine schöne Frau, die Rechte im Akt des Sprechens gegen einen jungen Mann, der gegen sie gekehrt ist, aufhebend; sie ist fast nackt, halb von hinten zu sehen, ein breiter Gürtel umschliefst eng den nackten Leib unter der Brust über den Hüften, und ein weites Gewand, welches zum Theil um den linken Arm geschlagen ist, fällt in zierlichen Falten hinten hinab, Schenkel und Beine deckend; das Haar ist am Hinterhaupt in eine Wulst zierlich aufgebunden.

An dem Sockel der vordern Wand sieht man in der Mitte, gerade unter dem Kopfe des rücklings gestürzten Mannes, ein Rad des zertrümmerten Wagens, welches einen niedrigen Fries unterbricht, in welchem abwechselnd mit achtblättrigen Blumen, zwei mit ihren gewölbten Seiten aneinandergestellte *Peltae* gebildet sind.

Die meisten dieser hier beschriebenen Figuren und Gruppen finden sich auf der obenerwähnten, in den Werken des Gori und Micali bekannt gemachten Volterranischen Todten-Kiste von Alabaster, die jetzt im Päpstlichen Museum zu Rom steht; der Künstler hat aber nur die vordere Wand

(1) Vermuthlich Pelops, der auf einer Vaticanischen ähnlichen Kiste gerade hier mit dem abgelaufenen Rade auf der Schulter steht.

Digitized by Google

jener Kiste zu der Vorstellung benutzt, das junge Weib mit dem, über dem Haupte wogenden Gewand auf dieser aufgestellt, auf welche dann, wie auf der unsrigen, die, auf den zertrümmerten Wagen zunächst sich beziehenden Figuren folgen, die den übrigen Raum ganz einnehmen, daher zwei Figuren, das schöne Weib mit dem zu ihr gekehrten Manne, fehlen. An jeder Seitenwand ist eine Moira in dem gewöhnlichen Kostüm dargestellt.

Gori (1) sieht in seiner Erklärung des Reliefs auch wiederum Amazonen (vermuthlich hält er für solche die Moiren), ohne sich in nähere Details einzulassen; Micali verweist auf eine ähnliche, von ihm abgebildete Vorstellung, die er aber *di sogetto incerto* erklärt (2).

Unser Relief giebt durch die Vollständigkeit in den Details einiges Licht zu einer wahrscheinlichen Vermuthung über den Mythus, der hier dargestellt ist. Der mit dem zertrümmerten Wagen gestürzte Alte hält mit der Linken, auf die er sich im Fallen stützt, einen Spiefs. Hier ist also ein altes Kunstwerk copirt, auf welchem der Sturz des Oenomaus und seines Rennwagens bei dem Wettlauf mit dem letzten Freier seiner Tochter Hippodamia, Pelops, vorgestellt war. Der Mythos ist zu bekannt, als dafs es hier einer Erzählung desselben bedürfte. Nur so viel wird zur Erklärung unsers Kunstwerks zu bemerken nöthig seyn, dafs nach der umständlichen, von Tzetzes in seinem Commentar zu Lycophron's Cassandra (3) aufbewahrten Sage, ausdrücklich erzählt wird, wie Oenomaus, bewaffnet mit einem Spiefse, den bedungenen Wagen-Wettlauf mit den Freiern seiner Tochter begann, und mit dieser Waffe, jeden, den er einholte, tödtete. Pelops entrann dem Verfolger und dem Tode durch die Verrätherei des dazu von ihm gedungenen Wagenlenkers des Königs; die Räder entglitschten im Lauf den, der vorhaltenden Stifte beraubten Axen, wie auf unserm Relief sehr gut angedeutet ist, und der Wagen mit dem König stürzte zertrümmert. Dies war das über ihn verhängte Schicksal, dessen Willen hier die strengen kräftigen Dienerinnen ausführen.

Die übrigen hier handelnden Figuren lassen sich aus den Andeutungen, die in den Schriften der Alten von diesem Mythos gelesen werden, nicht be-

(1) *Mus. Etrusc.* T. I. tab. CXXXV.

(2) *Antichi monumenti per servire all' op. intit. l'Italia avanti il dom. d. Rom.* Tav. XLIII. XLIV.

(3) P. 58. ed. Rom.

Digitized by Google

zeichnen und benennen; das Original unsers Reliefs war nach einer, wie es scheint, sehr umständlichen Erzählung gebildet. Die Vorstellung scheint aber doch hier zu einem schönen Ganzen geschlossen; von dem Moment an, wo Pelops den Anschlag, durch Verrätherei die Braut zu gewinnen, faſste, bis zur Erscheinung der Hippodamia selbst, im bräutlichen Schmuck. Letztere ist in dem jungen, mit Diadem und reichem Gewande geschmückten Weibe auf der Seitenwand, links dem Anschauer, dargestellt, in der Mitte der Sturz, und auf der rechten Seite wird der verrätherische Anschlag in der Brust des liebenden Pelops erweckt durch Aphrodite selbst, die mit ihm redend erscheint. Denn keine andre als diese Göttin kann in der Gestalt jener jungen Frau dargestellt seyn, die mit einem wallenden Gewande um den nackten schönen Leib bekleidet, den *κεστὸν ἱμάντα, ἔνθα δέ οἱ Θελκτήρια πάντα τέτυκτο* (1), unter der Brust gegürtet trägt. Von diesem Zaubergürtel würde, wenn die Vermuthung über diese Figur richtig ist, unser Relief zuerst eine zuverlässige Abbildung geben.

Die Inschrift ist mit schönen groſsen und sehr wohl erhaltenen etruskischen Buchstaben, unten am Sockel der Kiste, eingegraben, sie enthält zwei weibliche und zwei männliche Namen der Verstorbenen, deren Asche und Gebeine hier vermischt eingeschlossen waren. Sie lautet:

ΠΑ⅃Ɔ:⅃ΑΙ+ƎΠƎ⅃:ΜƎ⅃VΑ:ΑΠΦ𐌌ΑΒ:ΟᗡΑ⅃

Lateinisch übersetzt: *Larthia Campana. Aulus Veneteia natus.*

Ich trage kein Bedenken, den Namen ΑΠΦ𐌌ΑΒ durch *Campana* zu übersetzen; ein Name, der in einer etruskischen Inschrift grade auch mit dem Vornamen ΘᗡΑ⅃ vorkommt: ΑΙΠΑ1𐌌ΑƆ:Ο⅃ (2) und von Vermiglioli *Larthia Campana* oder *Campania* übersetzt wird. Hier ist der Name mit den aspirirten Lauten des *C* und des *P* geschrieben; indessen steht das etruskische Β (*Cha*) nicht selten für ein einfaches *C* oder *K*, wie in dem Namen *Octavius*, der etruskisch: ƎƆΑ+ΒV geschrieben wird, und hinter den aspirirten Consonanten werden oft im Etruskischen die Vocale weggelassen, so steht: ΑΠΘ für ΑΠΑΘ, *Thannia*; wie hier ΑΠΦ für ΑΠΑ1, und ΑΠΦ𐌌ΑΒ für *Campana*. Das Wort ⅃ΑΙ+ƎΠƎ⅃ besteht aus dem Namen

(1) *Ilias* XIV. vs. 214. 215.

(2) Vermiglioli *le antiche iscrizioni perugine* T. I. p. 190. n. CLVII.

Digitized by Google

ITAMAA und der Bezeichnung der mütterlichen Abstammung VA in Verbindung mit MAVI. Hier scheint der Name *Veneteia* bezeichnet, der auch in einer lateinischen Inschrift aus Toscana sich findet, die von Gori (1) bekannt gemacht worden ist, sie lautet:

FERONIAE
EX IMP
VENETEIA
MAXIMA.

Auf dem zu dieser Todten-Kiste gehörenden Deckel liegen Figuren, die die beiden Verstorbenen darstellen; eine männliche, und in deren Schoofs ein Weib. Die Köpfe mit dem obern Theil der Brust sind weggebrochen. Der Mann hat den linken Arm auf zwei übereinander liegenden Kissen gestützt und hält in der Hand neben sich eine grofse, ein wenig vertiefte Patera; um Hals und Brust hängt ein weiter rund gewundener Kranz; er ist mit der Tunica und der Toga bekleidet. Die Frau lehnt ebenfalls den linken Arm auf zwei Polstern; sie ist bekleidet mit der Tunica und dem Peplum, das ihr Hüften und Schenkel bedeckt und sich hinten hinauf über den Nacken zieht, um ihren Hals und Arm hängt ein weiter Kranz, einem breiten geflochtenen Bande ähnlich, den sie mit der Rechten fafst.

Die Figuren sind sehr gut componirt, und so sauber, als der Kalkstein es erlaubt, ausgeführt.

Über der ganzen Fläche des Deckels ist eine Decke gebreitet, ein gegegerbtes Fell darstellend, welches in zackenförmigen Ausschnitten ringsum hinabhängt. Neben den Beinen der Frau liegt eine blattähnliche Figur.

An den Reliefs dieser Kiste sind, aufser den oben bemerkten Spuren von Vergoldung, auch Überreste einer rothen Färbung zu bemerken.

(1) *Inscript. antiq. in Etrur. urb.* T. III. p. 13. n. 19.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über

die Partheyen der Rennbahn, vornehmlich im Byzantinischen Kaiserthum.

Von

Hrn. WILKEN.

[Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 20. December 1827.]

Die Partheyung, welche durch die leidenschaftliche Theilnahme der Römer an den Spielen des Circus schon in früher Zeit hervorgebracht wurde, und im Byzantinischen Reiche bis zu späten Zeiten fortdauerte, ist eine so merkwürdige Erscheinung, dafs es mir nicht unverdienstlich zu sein scheint, die Nachrichten, welche sich bei den Schriftstellern verschiedener Zeiten darüber finden, zusammen zu stellen, was meines Wissens bisher noch nicht geschehen ist. Denn die Schriften des Lipsius, Bulenger und Panvinius über diesen Gegenstand beschränken sich auf den Römischen Circus, und die Nachrichten, welche Mascou in der 16ten Anmerkung zu seiner Geschichte der Deutschen bis zum Abgange der Merovingischen Könige zusammengetragen hat, sind sehr unbefriedigend, und auch Gibbon hat auf die Erforschung der Verhältnisse der Partheyen in Byzanz keinen besondern Fleifs gewandt (1).

Die Zeit, in welcher die Partheyen der Rennbahn im alten Rom entstanden, läfst nicht mit Sicherheit sich angeben, und war keinem der Schriftsteller, welche von diesen Partheyen reden, bekannt. Prokopius erklärt die Partheyung des Circus in allen Städten des römischen Reichs für uralt (2); und wenn Tertullian, Cassiodor, die Alexandrinische Chronik und der späte

(1) Einige nicht unwichtige Beiträge zu der Geschichte der Partheyen der Rennbahn finden sich aufser den erwähnten Schriften in einer Anmerkung von Bandurius in seinen *Commentariis in Antiquitates Constantinopolitanas*, Lib. I. *Imperium orientale*, T. II, *ed. Paris.*, p. 501–503, und in einer Note von Reiske *ad Constantin. Porphyrog. de caeremoniis aulae Byzantinae* (ed. Lips.) p. 9 sq.

(2) Οἱ δῆμοι ἐν πόλει ἑκάστῃ ἔς τε Βενέτους ἐκ παλαιοῦ καὶ Πρασίνους διῄρηντο. *Procop. de bello persico* I, 24. p. 69. *ed. Paris. Cf. histor. arc.* (*ed. Alemanni*) p. 30 sq.

Digitized by Google

Cedrenus bestimmt den Romulus als Stifter derselben angeben, und behaupten, dafs den vier Farben, welche Romulus den Partheyen vorgeschrieben haben soll, eine sinnbildliche Beziehung auf die vier Elemente oder die Jahreszeiten zum Grunde liege (1), so ist dieses nichts als eine Fabel, welche, vorgetragen von so späten Schriftstellern, nicht einmal mythischen Werth hat.

Dafs die Entstehung der Partheyen des Circus im Allgemeinen in die frühste Zeit des Römischen Staats gehöre, ist übrigens nicht nur glaublich, sondern höchst wahrscheinlich. Denn die Theilung derer, welche an diesen Spielen Antheil nahmen, in verschiedene Partheyen war begründet in der Natur dieser Übungen, welche Wettkämpfe und Wettläufe waren, in welchen

---

(1) *Cassiod. Var.* III, 51. *Tertullian. de spectaculis* c. 10. *Chron. Alex.* p. 112. Wir führen hier die Nachricht des Cedrenus (p. 147. *ed. Paris.*) an: „Καὶ ἐπέθηκε τοῖς μέρεσι τὰ ὀνόματα ταῦτα, τῇ γῇ τὸ πράσινον, ὅ ἐστι χλοῶδες, τῇ θαλάσσῃ τὸ βένετον, καθό εἰσι τὰ ὕδατα κυανὰ, τῷ πυρὶ τὸ ῥούσιον, καὶ τῷ ἀέρι τὸ λευκόν· τὸ δὲ πράσινον ἐκάλεσεν ἀπὸ μεταφορᾶς τοῦ πρεσέντου, διὰ τὸ εἶναι παράμονον· ἴδιον γὰρ τῆς γῆς τὸ χλοῶδες διὰ παντὸς, τὸ δὲ βένετον ἀπὸ τῆς Βενετίας." Die dunkeln Worte dieser Stelle: τὸ δὲ πράσινον ἐκάλεσεν ἀπὸ μεταφορᾶς τοῦ πρεσέντου erhalten ihre Erklärung aus dem *Chronicon Alexandrinum* oder *Paschale*, wo dieselbe Nachricht also ausgedrückt wird: Ἐκάλεσε δὲ τὸ πράσινον μέρος Πραίσεντον, ὅ ἐστι Ῥωμαϊκὴ λέξις, ἥτις ἑρμενεύεται ἐμπαράμονον, πραισεντεύειν γὰρ λέγεται τὸ παραμένειν, διότι ἡ χλοώδης γῆ διὰ παντὸς ἵσταται σὺν τοῖς ἄλσεσι. Diese Schriftsteller leiten also auf eine höchst wunderliche Weise das Wort πράσινος ab von dem lateinischen *praesens*, welches in der spätern Lätinität vorkömmt bei Namen von Würden und Ämtern, welche in unmittelbarer Verbindung mit der Person des Kaisers standen, und den Aufenthalt am kaiserlichen Hofe erforderten, im Gegensatze zu den Provinzialämtern; z. B. *Magistri equitum et peditum in praesenti* in der *Notitia dignitatum utriusque imperii*, cap. 32. 42. Das Wort βένετος, in sofern es eine Farbe bezeichnet, leiten die Alexandrinische Chronik und Cedrenus von dem Namen der Provinz Venetien ab, und die erstere berichtet, dafs die blaue Farbe der Gewänder (τὰ κυανὰ, τουτέστι τὰ βενέτια βάμματα τῶν ἱματίων) aus jenem Lande komme. Johannes Lydus (*de mensibus ed.* Röther p. 122.) bemerkt, die Parthey der Veneter habe ihren Namen daher erhalten, weil diese Farbe der Kleidung bei den Venetern am Adriatischen Meere sehr gewöhnlich war (Βένετοι δὲ ἐκλήθησαν ἀπὸ τῶν περὶ τὴν Ἀδρίαν Ἑνετῶν τοιαύταις ἐσθῆσι χρωμένων). Wie aber die beiden Farben, welche durch *venetus* und *prasinus* bezeichnet werden, verschieden waren, dieses ist schwer zu sagen. Aus einer Stelle des Vegetius (*de re militari* V, 7.) geht deutlich hervor, dafs *venetus* die Farbe des Meeres bezeichnet; denn dieser Schriftsteller räth, die Segel und Taue der Schiffe, welche auf Kundschaft ausgesandt werden, mit Venetischer Farbe zu bestreichen, welche der Farbe des Meers ähnlich sei (*colore veneto, qui marinis fluctibus est similis*), und auch den Soldaten und Matrosen dieser Schiffe Kleider von dieser Farbe (*vestem venetam*) zu geben, weil es dann diesen Schiffen leichter gelingen werde, unbemerkt von den Feinden zu bleiben. Nach Johannes Lydus (*l. c.* p. 122. 180.) bezeichnete βένετος bei den Römern τὸ χρῶμα καλλάϊνον (eine Farbe, von

Digitized by Google

also Einer den Andern zu überbieten suchte, und, wenn auch vielleicht anfangs für jedes Fest, welches im Circus gefeiert wurde, eine eigene vorübergehende Partheyung sich bildete, und anfangs auch die Auszeichnungen der Partheyen veränderlich waren, so ist es doch begreiflich, dafs eine solche Partheyung, zumal bei der häufigen Wiederholung solcher Festlichkeiten, nach und nach eine dauernde, und die angenommene Auszeichnung durch die Farbe der Gewänder und vielleicht noch durch andere Abzeichen stehend wurde (1). Sehr merkwürdig ist die Nachricht des Tertullianus (2), dafs ursprünglich nur zwei Partheyen des Circus zu Rom vorhanden waren, die weifse nämlich und die rothe; Johannes Lydus aber (3), indem er die Par-

---

welcher sich nichts anders angeben läfst, als dafs der Name dieser Farbe von *Callais*, dem Namen eines blafsgrünen Edelsteines, *Callais, e viridi pallens, Plin. hist. nat.* XXXVII, 8., abgeleitet war; vgl. Schneiders gr. Wörterbuch, dritte Ausgabe, v. *καλάϊος*.); Lydus bemerkt aber zugleich, dafs in der gewöhnlichen Sprache (*ἐπιχωρίως*) durch *βένετος* die Farbe des Stahls (*σιδηρᾶ βαφος*) angedeutet werde. Vgl. die von Creuzer zu Johannes Lydus *l. c.* angeführten Stellen und Ausleger. Constantinus Porphyrogennetus (*de caerem. aulae Byz.* I, 55. p. 158.) erklärt *βένετος* durch *τύριος*, also purpurfarben. Auch die sehr gewöhnliche Bezeichnung dieser Parthey durch *factio caerulea* weist eben so wie *καλάϊος*, was oft für die venetische Farbe gebraucht wird, auf die Farbe des Meers hin (*κυανὸς* wird von Hesychius durch *ζωλάττιον ὕδωρ* und kurz zuvor *κυανὸν* durch *εἶδος χρώματος εὐρανοειδὲς* erklärt); ich habe indefs in dieser Abhandlung den angenommenen Gebrauch befolgt, und die Venetische Farbe die blaue genannt. Das Wort *prasinus* ist von *πράσον* gebildet, und bezeichnet die blafsgrüne Farbe des Lauchs und des Glases. Aelius Lampridius (*in Heliogabalo*) erklärt *prasinum* durch den Zusatz *vitreum: Deinde aestiva convivia coloribus exhibuit, ut hodie prasinum vitreum, alia die venetum et sic deinceps exhiberet.* Dio Cassius (Lib. LIX, *ed. Reimari*, p. 917. 918.) nennt das Kleid der grünen Parthey *τὴν βατραχίδα*; Johannes Lydus erklärt *πράσινοι* durch *ἀνθρακὲς* und *virides* (*βάτραχοι*), und auch Juvenal (z. B. *Sat.* XI, 196.) und andere Schriftsteller gebrauchen *viridis* für *prasinus*. Theophylactus Simocatta (VIII, 7.) erklärt *τὸ πράσινον* durch *χρῶμα γλαυκόν*, wie die Alexandrinische Chronik in der angeführten Stelle durch *χλοώδες*; was ebenfalls auf eine hellgrüne oder gelblichgrüne Farbe hinweist. Da nun *venetus* die Farbe des Meers, also Meergrün bedeutet, so mögen *venetus* und *prasinus* sehr verwandte Farben, und das erstere mag eine bläulichgrüne Farbe, das letztere hellgrün (lauchgrün) gewesen seyn.

(1) Darum sagt *Tertullianus* (*l. c.*): „*Talibus auctoribus* (*Erichthonio, Trochilo Argivo et Romulo*) *quadrigae productae merito et aurigis coloribus idolatriam vestierunt.*"

(2) „*Ab initio duo soli fuerunt, albus et russeus.*" Tertull. *l. c.*

(3) *De mensibus ed.* Röther p. 180. Johannes Lydus, indem er in dieser Schrift die vorhin erwähnte sinnbildliche Deutung der Farben ebenfalls mittheilt, setzt noch hinzu, dafs die rothe dem Mars, die weifse dem Zeus, die grüne der Afrodite, und die blaue oder venetische dem Kronus oder Poseidon geweiht gewesen sei.

Digitized by Google

theyen des Circus auf eine wunderliche Weise mit den Römischen Tribus in Verbindung bringt, und den *Tribunus voluptatum*, dessen Wirkungskreis aus der von Cassiodor (1) mitgetheilten Instruction bekannt ist, für ein Überbleibsel der ehemaligen Volkstribunen hält, behauptet, dafs ursprünglich drei Partheyen waren, die venetische später hinzukam, und mit diesem Namen ursprünglich die Gallischen Zuschauer, welchen im Circus ein eigener Sitz bewilligt wurde, deswegen bezeichnet wurden, weil ihre Kleider von venetischer Farbe waren, was nichts als eine etymologische Grille dieses Schriftstellers ist. Über die Zeit aber, in welcher die Zahl der Partheyen durch eine oder zwei vermehrt sein soll, findet sich weder bei Tertullianus und Johannes Lydus, noch bei irgend einem andern Schriftsteller eine Überlieferung; und eben so wenig können wir die Zeit nachweisen, in welcher die Vereinigung der beiden ältern Partheyen mit den beiden später entstandenen, der blauen und grünen, Statt fand. Die weifse Parthey schlofs sich nemlich der blauen, und die rothe der grünen an, und diese Vereinigung, welche ohne Zweifel von der Hauptstadt ausging, wurde allgemein in allen Städten des Römischen Reichs, in welchen Spiele des Circus gehalten wurden. Nach der Angabe der Alexandrinischen Chronik und des Cedrenus soll auch diese Vereinigung schon durch Romulus bewirkt worden sein (2).

Gegen die Annahme eines so hohen Alters der Partheyen des Circus, wenigstens in der Ausbildung, welche die gedachten Schriftsteller annehmen, streitet aber der merkwürdige Umstand, dafs weder in der ausführlichen, von Dionysius von Halikarnafs am Ende des siebenten Buchs seiner Römischen Alterthümer gegebenen Beschreibung des feierlichen Aufzugs von dem Capitolium nach der grofsen Rennbahn, welcher der Eröffnung der Spiele voranging, noch in seiner Beschreibung der Spiele selbst, die mindeste Erwähnung der Partheyen vorkömmt; und dieser genaue Schrift-

(1) Var. VII, 10.

(2) „Er vereinigte mit der grünen Parthey, also der Erde, die weifse oder die Luft, weil diese die Erde befruchtet, ihr dient und sich ihr anpafst; mit der blauen (venetischen) Parthey, d. i. dem Wasser, vermischte er die rothe Parthey, d. i. das Feuer, weil das Wasser das ihm unterwürfige Feuer auslöscht." So ist die Stelle in der Alexandrinischen Chronik (p. 112.) zu verstehen, welche in den Ausgaben durch falsche Interpunction einen ganz irrigen Sinn erhalten hat, und daher in der Lateinischen Übersetzung ganz unrichtig gegeben worden ist. Vgl. Cedrenus a. a. O.

Digitized by Google

steller würde gewifs nicht unterlassen haben, ihrer zu gedenken, wenn zu der Zeit, in welcher er zu Rom lebte, also zur Zeit des Julius Cäsar, die Partheyung des Circus von so grofser Wichtigkeit gewesen wäre, als sie es bald hernach wurde. Eben so wenig erwähnt Dionysius der Partheyen bei Gelegenheit der Nachricht von der durch Tarquinius Priscus gemachten Einrichtung des *Circus maximus* und der Vertheilung der Sitze nach den dreifsig Curien (1). Auch ist es sicherlich ein sehr erheblicher Umstand, dafs weder in den Dichtungen des Horatius, welcher die Sitten seiner Zeit so oft zum Gegenstande seiner Schilderungen und Spöttereien macht, noch bei einem andern Dichter des Augusteischen Zeitalters die leiseste Andeutung der Factionen der Rennbahn sich findet. Wenn auch aus dem Stillschweigen jener beiden fast gleichzeitigen Schriftsteller, des Dionysius und Horatius, meines Erachtens nicht gefolgert werden darf, dafs die Partheyen der Rennbahn zu ihrer Zeit noch gar nicht vorhanden waren: so geht doch wenigstens so viel daraus hervor, dafs die Theilnahme des Volks an dieser Partheyung damals noch nicht so grofs war, als sie uns von Schriftstellern der zunächst folgenden Zeiten geschildert wird. Von der andern Seite würde das Stillschweigen über den Ursprung der Partheyen des Circus bei eben diesen spätern Schriftstellern, welche der Wichtigkeit dieser Partheyen in allen Verhältnissen des Staats und des Lebens überhaupt zu ihrer Zeit so oft erwähnen, namentlich des Suetonius, unerklärlich sein, wenn nicht die erste Entstehung dieser Partheyung, wenigstens in ihrer Grundlage, in sehr entfernte Zeiten gehörte.

Obgleich also über den Ursprung der Partheyen der Rennbahn im alten Rom keine glaubwürdige Überlieferung vorhanden ist, so ist es doch keinem Zweifel unterworfen, dafs ihre grofse Wichtigkeit schon in den Zeiten der ersten Kaiser beginnt. Seit dem Untergange der Römischen Republik erhielten überhaupt die Spiele des Circus zu Rom eine grofse politische Wichtigkeit, indem nach dem Vorgange des Julius Cäsar die Kaiser sie benutzten, um das Volk und vorzüglich den angesehenern Theil desselben zu beschäftigen und die Aufmerksamkeit von den politischen Verhältnissen abzulenken. Schon Julius Cäsar also beförderte, nachdem er den Circus erweitert hatte, die Theilnahme der Jünglinge aus den vornehmsten Geschlechtern an

(1) Lib. III. p. 194, *ed. Hudson.*

Digitized by Google

den Wettrennen mit Wagen und Pferden (1); Augustus widmete oft ganze Tage den Spielen im Circus, so dafs er an solchen Tagen selbst die Geschäfte der Regierung durch andere versehen liefs (2). Tiberius war zwar den Spielen des Circus nicht geneigt, Caligula aber befolgte wieder das Beispiel des Augustus und liefs oft Wettrennen halten, an welchen nur Senatoren Antheil nehmen durften (3); und in die Zeit dieses Kaisers fällt auch die erste Erwähnung der grünen Parthey (*prasinae factionis*), welcher er so sehr zugethan war, dafs er in den Ställen derselben gewöhnlich sein Abendessen zu sich nahm, und überhaupt die meiste Zeit zubrachte (4). Der weifsen Parthey erwähnt der ältere Plinius als vorhanden zur Zeit des Kaisers Claudius, indem er berichtet (5), dafs Pferde derselben (*equi albati*) den Sieg erlangten, ungeachtet der Wagenlenker vom Wagen herabgefallen war. Nero scheint in seiner Jugend der grünen Parthey zugethan gewesen zu sein, begünstigte aber als Kaiser die venetische, und zur Zeit dieses Kaisers kömmt schon die Erwähnung besonderer Vorsteher der Partheyen (*domini factionum*) vor (6); überhaupt mag dem Kaiser Nero, welcher eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf den Circus wandte, indem er die Wettläufe und Preise vermehrte, ein nicht geringer Antheil an der völligen Ausbildung des Unwesens der Partheyen gebühren (7). Auch Vitellius beschützte die blaue oder venetische Parthey so leidenschaftlich, dafs er einige aus dem Volke blofs

(1) *Sueton. Jul. Caes.* c. 39.

(2) *Sueton. Octav.* c. 45.

(3) *Sueton. Calig.* c. 18.

(4) *Ibid.* c. 56. Vgl. *Dio Cassius* Lib. LIX, *ed. Reimari*, p. 917. 918.

(5) *Hist. Nat.* VIII, 42.

(6) *Ne dominis quidem factionum dignantibus, nisi ad totius diei cursum, greges ducere. Sueton. Nero* c. 22. Diese *domini factionum*, deren auch Lampridius im Leben des Commodus erwähnt, werden auch *gregum praefecti*, *gregum conditores* und *magistri* genannt. Vgl. *Panvinius de ludis circensibus* I, 11.

(7) Auf diesen Antheil des Nero an der Ausbildung der Partheyung des Circus scheint auch Martialis hinzudeuten, XI, 34.

Saepius ad palmam prasinus post facta Neronis
Pervenit, et victor praemia plura refert.
I nunc, livor edax, dic tu cessisse Neroni;
Vincit nimirum non Nero, sed prasinus.

Digitized by Google

deswegen mit dem Tode bestrafte, weil sie jene Parthey gelästert hätten, indem er eine Beschimpfung derselben als Beleidigung seiner eigenen Person betrachtete (1). Domitianus fügte hernach zu den vier früheren Partheyen zwei neu hinzu: nach Sueton, die vom goldnen und purpurnen Gewande (2), nach Xiphilin die goldne und silberne Parthey (3), welche aber nach der Ermordung dieses Kaisers, nachdem der Senat dessen Andenken gänzlich vertilgt hatte, wieder verschwinden (4); sie treten nur noch einmal während der Regierung des Severus auf kurze Zeit ins Leben.

Seit der Zeit des Nero werden die Erwähnungen der vier Partheyen oder vielmehr der zwei Partheyen, welche durch die Verschmelzung der frühern vier Factionen entstanden waren, sehr häufig, sowohl bei den Schriftstellern, als auf Denkmälern; Juvenal erwähnt der grünen Parthey an mehrern Stellen, und Martialis nennt nicht nur diese und die venetische oder blaue in mehrern Sinngedichten, sondern gedenkt auch der untergeordneten rothen (*coccina*) (5). Auch in den nachfolgenden Zeiten machte fast jeder Kaiser es sich zum besondern Geschäfte, die eine oder andere Farbe zu begünstigen, so wie überhaupt die Sorge für die Spiele des Circus viele Kaiser mehr als die Angelegenheiten des Staats beschäftigte; doch war in den spätern Zeiten meistentheils die grüne in dem Besitze der kaiserlichen Gunst, sie wurde unter andern von Commodus und Varus begünstigt, und nur Caracalla trug, wenn er an dem Wagenrennen Antheil nahm, die venetische Farbe; Heliogabalus theilte seine Gunst in sofern zwischen der blauen und grünen Farbe, als er, obgleich bei den Übungen im Wagenlenken, welche er in seinem Pallaste anstellte, beständig grün gekleidet, bei seinen Gastgeboten mit beiden Farben abwechselte (6). Dagegen pries es der Kaiser Marcus

---

(1) *Sueton. Vitell.* c. 14.

(2) *Duas circensibus gregum factiones, aurati purpureique panni, ad quatuor pristinas addidit. Suet. Domit.* c. 7.

(3) *Exc. ex Cassii Dion. hist.* LXVII, 4. Τοῖς δὲ ἁμαξυλάταις δύο γένη ἕτερα, τὸ μὲν χρυσοῦν, τὸ δὲ ἀργυροῦν ὀνομάτιας, κατέστησε.

(4) *Ibid.* LXXV, 4.

(5) *Epigr.* X, 48. XI, 34. XIV, 131. S. die von *Panvinius* (*de ludis circensibus* I, 110.) und *Bulengerus* (*de circo Romano ludisque circensibus* c. 47. 48.) gesammelten Stellen.

(6) Vgl. *Dion. Cassii* LXXII, 17. *Jul. Capitolinus in Vero. Ael. Lampridius in Heliogabalo.*

Digitized by Google

Antoninus als eine höchst wohlthätige Folge der Unterweisung seines Erziehers, dafs er weder der grünen noch der blauen Farbe angehörte (1).

Die übertriebene und nicht selten in Albernheit und Unsinn ausartende Aufmerksamkeit, welche die Kaiser den Partheyen der Rennbahn widmeten, gab denselben eine grofse Wichtigkeit und vielseitigen Einflufs, und weckte in ihnen einen Übermuth, welcher oft die ärgerlichsten Auftritte veranlafste, und selbst die Kaiser erfuhren nicht selten von der Parthey, welche sie zurücksetzten, öffentlich im Circus Schmähungen und Beschimpfungen; der Kaiser Varus z. B., welcher der grünen Parthey leidenschaftlich ergeben war, und ein besonders ausgezeichnetes Pferd dieser Parthey fast vergötterte, wurde deshalb von der blauen Parthey im Circus beschimpft (2). Das Beispiel der Kaiser wurde auch von den Unterthanen nachgeahmt, so dafs das ganze Volk sich partheyte, und jeder die Parthey der einen oder andern Farbe nahm. Diese Partheyung wurde endlich so leidenschaftlich, dafs sie die ganze Aufmerksamkeit des Volks in Anspruch nahm; und der Verfasser des Gesprächs über die Ursachen des Verfalls der Beredsamkeit bezeichnet daher (cap. 29.) die den Römern angeborne Leidenschaft für die Spiele des Circus als eine der Hauptursachen des allgemeinen Verfalls der Bildung in Rom zu seiner Zeit; denn nach dem Zeugnisse dieses Schriftstellers redete niemand zu Hause von andern Dingen als von den Ereignissen des Circus und Theaters, und selbst die Lehrer machten die öffentlichen Spiele zum Hauptgegenstande der Unterhaltung mit ihren Schülern. Auch der jüngere Plinius schildert mit den lebhaftesten Farben die leidenschaftliche Heftigkeit, mit welcher zu seiner Zeit die Römer den Spielen des Circus, welche ihm wegen ihrer Einförmigkeit höchst langweilig vorkamen, ergeben waren, nicht sowohl wegen der Belustigung, welche ihnen die Spiele an sich gewährten, als aus Partheyinteresse für die eine oder andere Farbe, welcher jeder von ihnen sich zugewandt hatte (3). Die Absicht der Kaiser, welche die Auf-

(1) *De vita sua* I, 5. „Παρὰ τοῦ τροφέως, τὸ μήτε Πρασιανὸς μήτε Βενετιανὸς μήτε παλιουλάριος ἢ σκουτάριος γενέσθαι."

(2) *Jul. Capitolinus in Vero.*

(3) *Plin. Ep.* 10, 6. „*Si tamen aut velocitate equorum aut hominum arte traherentur, esset ratio nonnulla: nunc favent panno, pannum amant: et si in ipso cursu medioque certamine hic color illuc, ille huc transferatur, studium favorque transibit, et repente agitatores illos, equos illos, quos procul noscitant, quorum clamitant nomina, relinquent. Tanta gratia, tanta auctoritas in una vilissima tunica.*"

Digitized by Google

merksamkeit des Volks auf diese Spiele hatte lenken und beschränken wollen, war also vollkommen erreicht worden.

Diese Partheyung des Circus dauerte auch in den folgenden Jahrhunderten nicht nur zu Rom fort, sondern verbreitete sich immer mehr in die bedeutenden Städte der Provinzen; und selbst aus den Zeiten, in welchen die Nachrichten über die innern Verhältnisse des römischen Reichs sehr dürftig sind, fehlt es uns doch nicht an Belehrung über die Fortdauer der Partheyen der Rennbahn. Der Ostgothische König Theoderich nahm die grüne Parthey in seinen Schutz, und befahl, das Ansehen dieser Parthey aufrecht zu erhalten gegen die Faction der Veneter, welche in der Gunst des Volkes stand, und keine Störung der öffentlichen Ruhe durch die unruhigen Köpfe der Partheyen zu dulden; auch gewährte Theoderich ausgezeichneten Wagenlenkern und Pantomimen monatliche Gehalte (1). Doch scheint diese Partheyung mehr in den morgenländischen Provinzen, als in den abendländischen sich verbreitet und befestigt zu haben. Wenigstens in Beziehung auf Gallien findet sich bei den fränkischen Geschichtschreibern keine Erwähnung der Partheyen, obgleich Gregor von Tours (2) berichtet, dafs der König Chilperich, um das Volk durch öffentliche Spiele zu unterhalten, zu Paris und Soissons Rennbahnen habe erbauen lassen. Der bekannte Vers des Sidonius Apollinaris (XXIII. 376.) von dem Circus zu Narbonne zur Zeit der Gothen: *Raucus corda ferit fragor faventum*; ist zu unbestimmt, als dafs darin eine Andeutung der Partheyen gefunden werden könnte. Im Abendlande hörten übrigens die Spiele des Circus, vielleicht schon seit dem sechsten Jahrhunderte auf; in Italien finden wir in der Zeit der Longobarden keine Erwähnung dieser Belustigungen, und wo einmal die alte Neigung wieder erwachte, wurde sie von der Geistlichkeit unterdrückt, und die Kirchenversammlungen bedrohten alle diejenigen mit dem Banne, welche an den Spielen des Circus thätigen Antheil nehmen würden (3).

Über die Entstehung dieser Partheyen zu Constantinopel finden sich keine Nachrichten; sie waren aber sicherlich seit früher Zeit vorhanden,

(1) *Cassiodori Variarum* I, 20. 33. Vgl. III, 51.

(2) *Historia Francor.* V, 18.

(3) Z. B. das Concilium zu Arles (um das Jahr 475.). Vgl. Mascov's Geschichte der Teutschen, S. 112.

Digitized by Google

wenigstens seit der Zeit des Severus. Denn dieser Kaiser begann schon daselbst den Bau einer Rennbahn, welcher hernach von Constantin dem Grofsen, als er den Sitz des Reichs nach Byzanz verlegte, und der Stadt ihren neuen Namen gab, vollendet und, wie ausdrücklich versichert wird, mit eignen Sitzen für die Partheyen (τοὺς δήμους) versehen wurde (1).

Die Partheyen wurden in Byzanz τὰ μέρη und οἱ δῆμοι genannt, so wie die Römer sie mit den Namen *factiones* oder *partes* und *populi* bezeichneten (2), und auch die Farben der Gewänder (*panni*) waren dieselben, wie im alten Rom; also die Βένετοι oder Blauen, mit welchen die Weifsen (ὁ δῆμος λευκός) vereinigt waren, und die Grünen (ὁ δῆμος τῶν πρασίνων), zu welchen auch die Rothen (ὁ δῆμος ῥούστιος) gehörten (3). Die Genossen der Partheyen hiefsen δημόται, auch ὁ λαός (4).

Im alten Rom, wenigstens in den ersten Zeiten des Kaiserthums, in welchen schon das Dasein dieser Factionen mit Sicherheit angenommen werden kann, scheinen nur diejenigen zu den Partheyen des Circus gehört zu haben, welche thätigen Antheil an den Spielen nahmen, also sowohl diejenigen, welche die Wagen und Pferde zum Wettrennen lieferten, als die Wagenlenker (*agitatores*) und Reiter; und im alten Rom besorgten die Kaiser oder Magistrate die erforderlichen Ausgaben. In Constantinopel umfafsten die Partheyen nicht blofs die thätigen Theilnehmer der Spiele, also diejenigen, welche im Hippodrom handelnd auftraten, sondern wenigstens in ihrer blühenden Zeit einen grofsen Theil des übrigen Volks, wahrscheinlich vorzugsweise solche Bewohner der Stadt, welche durch Geldbeiträge die Spiele beförderten. Dafs diese Partheyen schon zur Zeit der Verlegung der Residenz nach Constantinopel in dieser Stadt sehr zahlreich waren, geht daraus hervor, dafs Constantinus es für nöthig fand, für sie eigne Sitze im Hippodrom zu erbauen und einzurichten. Zu den Zeiten des Justinianus drang die

(1) *Anon. de antiquitatibus urbis Constantinop. apud Bandurium de imperio orientali* T. I, Pars 3, p. 4. Vgl. *Codinus de originibus Constantinop.* (*ed. Paris.*) p. 9.

(2) Z. B. *populus Prasianorum* bei *Iulius Capitolinus in Vero.*

(3) *Constantin. Porphyrog. de caeremoniis aulae Byz.* p. 21. 34. 64. und an vielen andern Stellen. Marcellinus in seiner Chronik, (*Bibliotheca max. patrum. Lugd.* T. IX, p. 527.) bezeichnet die blaue und grüne Parthey durch *caeruleus* und *cerealis.*

(4) Z. B. bei Theophanes p. 156. c. *Constantinus Porphyrog. de caerem. aulae Byzant.* p. 213. und an vielen andern Stellen.

Digitized by Google

Partheyung des Circus selbst in das Heer, und in dem bekannten Nika-Aufstande im fünften Jahre der Regierung dieses Kaisers spielten zweihundert bepanzerte junge Männer der sogenannten flavianischen Miliz, welche zur grünen Parthey gehörten (1), eine nicht geringe Rolle.

In Constantinopel oder dem neuen Rom erhielten die Partheyen des Circus eine Wichtigkeit, welche sie selbst in dem alten Rom nicht gehabt hatten, so wie überhaupt in der neuen Hauptstadt und in mehreren andern wichtigen Städten der morgenländischen Provinzen des Reichs, vorzüglich in Antiochien (2), die Theilnahme des Volks an den öffentlichen Spielen zur höchsten Leidenschaft gesteigert wurde. Schon Gregor von Nazianz, welcher in den Jahren 378 bis 391 als Patriarch der Kirche zu Byzanz vorstand, machte (3) den Einwohnern von Constantinopel ihre thöriehte Leidenschaftlichkeit für die Spiele des Circus zum Vorwurfe, und klagt, dafs die Stadt, welche die erste unter allen Städten zu sein behaupte, zu einer Stadt von Spielern geworden sei. Die beiden Partheyen der Rennbahn zu Byzanz wurden jedoch, wenn wir der nur vom Codinus (4), einem Schriftsteller des vierzehnten und funfzehnten Jahrhunderts, mitgetheilten Nachricht Glauben schenken dürfen, nicht lange nach den Zeiten des Gregor von Nazianz, der Hauptstadt des morgenländischen Reiches sehr nützlich; indem sie während der Regierung des Kaisers Theodosius des jüngern, auf Veranlassung des damaligen Praefectus urbis, Cyrus, die Wiederherstellung der durch ein Erdbeben zerstörten Mauern von Constantinopel übernahmen und in sechszig Tagen vollendeten. Die venetische Parthey soll, unter der Leitung ihres Demarchen Mandalas, den Bau der Mauern bei dem Blachernen, und die grüne, an deren Spitze der Demarch Charsias stand, ihre Arbeit bei dem goldenen Thore begonnen haben; und die Arbeiter beider Partheyen sollen bei dem Thore Myriandros zusammengetroffen sein. Nach der Versicherung des Codinus wurde zum Andenken dieses Zusammentreffens

(1) Ἀπὸ φλαβιανῶν νεωτέροι Πράσινοι διακόσιοι λουρικάτοι. *Theoph. Chron.* p. 157. c.

(2) S. *Expositio totius mundi* (*in Hudson Geogr. minor.* T. III, p. 6.). „*Habes ergo Antiochiam quidem in omnibus delectabilem, maxime autem Circensibus*".

(3) *Orat.* 27.

(4) *Codinus de antiquitat. Constant.* (*ed. Paris.*) p. 26.

Digitized by Google

der Arbeiter, der Name des Thores Myriandros (d. i. das Thor der zehntausend Männer), in Polyandros (d. i. das Thor der vielen Männer) umgewandelt. Diese letzte Angabe ist aber offenbar eine willkührliche und sehr unwahrscheinliche Erklärung des Namens Polyandros, welcher ziemlich gleichbedeutend mit dem ältern Namen Myriandros ist; überhaupt scheint die Erzählung des Codinus, welche bei keinem andern Schriftsteller sich findet, erheblichen Bedenklichkeiten zu unterliegen, und es findet sich durchaus keine Spur einer spätern Theilnahme der Partheyen des Circus an ähnlichen Unternehmungen.

Die Schilderung, welche die Alexandrinische Chronik (1) von den schädlichen Folgen der Partheyung des Circus entwirft, bezieht sich zwar zunächst auf das alte Rom; aber diese Folgen entwickelten sich, nachdem die Partheyung des Circus auch nach Constantinopel war verpflanzt worden, in der neuen Hauptstadt nicht nur in gleicher Wirksamkeit, sondern sogar, wegen der viel leidenschaftlichern Theilnahme der Einwohner von Byzanz an den Spielen, in noch viel gröfserer Schädlichkeit. Die Einwohner von Rom, sagt jene Chronik, theilten sich in zwei Partheyen, und alle Eintracht hörte unter ihnen auf, weil jeder nur nach dem Siege trachtete, und seiner Parthey mit einer Art von Abgötterei ergeben war; so entstand in Rom eine grofse Spaltung, und die Partheyen trugen wider einander heftigen Hafs. In Constantinopel bewirkte der gegenseitige Hafs und die gegenseitige Eifersucht der Partheyen des Circus die gewaltigste Gährung im Volke, und nicht selten blutige Kämpfe. Die Partheyen der Blauen und Grünen, sagt Prokopius (2), bestehen zwar schon seit geraumer Zeit in den Städten, es ist aber noch nicht lange, dafs dieser Namen und Farben wegen, welche die Zuschauer angenommen haben (3), sie nicht nur ihr Vermögen verschwenden, sondern sich selbst den schmerzhaftesten Martern preis geben und sogar den Tod nicht scheuen; sie streiten aber wider einander, ohne zu wissen, warum sie der Gefahr sich aussetzten. Sie wissen, dafs, wenn sie auch im Kampfe ihre Feinde besiegen, ihr Schicksal gewöhnlich kein anderes ist, als in ein

(1) *Ed. Paris.* p. 112.

(2) *De bello pers.* I, 24.

(3) οἷς δὴ ζευχθέντες ἐφθάρησαν. Vgl. *hist. arc. ed. Alemanni* p. 30. 59.

Digitized by Google

Gefängnifs geführt, und dort auf eine schmähliche Weise hingerichtet zu werden. Prokopius schliefst seine Schilderung mit der Bemerkung, dafs dieser Partheyung sogar die nächsten verwandtschaftlichen Verhältnisse aufgeopfert wurden, und dafs selbst die Weiber, obgleich ihnen der Zutritt zu den Spielen nicht gestattet war, daran den leidenschaftlichsten Antheil nahmen; er zieht daraus die Folgerung, dafs dieses Unwesen, welches in alle Städte sich verbreitet hatte, die Wirkung einer allgemeinen Geisteskrankheit sei.

Die leidenschaftliche Erbitterung der Partheyen des Hippodrom zu Constantinopel gegen einander scheint durch die kirchlichen Streitigkeiten, besonders seit den Zeiten Leo's des Grofsen und seines Nachfolgers Zeno, sehr verstärkt zu sein, obwohl sich nicht nachweisen läfst, dafs eine dieser Partheyen irgend eine der ketzerischen Lehrmeinungen, welche damals den Frieden der griechischen Kirche störten, besonders begünstigt habe.

Der erste öffentliche Ausbruch der gegenseitigen Erbitterung der Partheyen ereignete sich im Jahre 501 zur Zeit des Kaisers Anastasius. Am Mittage eines Tages, obgleich der Präfect der Stadt, Constantinus, selbst im Circus anwesend war, überfiel die grüne Parthey, welche unter irdenen Gefäfsen und Haufen von Obst, das unter dem Porticus des Theaters gewöhnlich feil gehalten wurde, Schwerter und Steine verborgen gehalten hatte, plötzlich die blaue; und der Kampf wurde so heftig und blutig, dafs mehr als drei Tausend Bürger der Hauptstadt im Hippodromus ihren Tod fanden. Über die Veranlassung dieses Aufstandes giebt uns aber die Chronik des Marcellinus, welche desselben erwähnt, nicht die mindeste Nachricht (1).

Dafs am Hofe des Kaisers Justinus des Ersten die Partheyen einen grofsen Einfluſs sich zu verschaffen wufsten, sieht man aus der Nachricht des Theophanes, dafs die Kaiserin Lupicina, die Gemahlin des Justinus, bei ihrer Krönung den Namen Euphemia auf das Verlangen der Partheyen annahm (2).

(1) *Bibliotheca max. Patrum Lugd.* T. IX, p. 527. Diese Stelle des Marcellinus ist offenbar sehr verderbt und eben deswegen sehr unverständlich.

(2) Theophanes p. 141. Procopius nennt sie bald Lupicina, bald Euphemia. *Hist. arc. ed. Alemanni* p. 29. 44. Auch bei Suidas *ed. Küster.* T. I, p. 915. und in einer von Alemannus in den *notis historicis ad Procopii hist. arc.* p. 36. angeführten Inschrift kömmt sie mit dem Namen Euphemia vor.

Digitized by Google

Der Übermuth der Partheyen erreichte aber den höchsten Gipfel zur Zeit des Nachfolgers von Justinus, nehmlich des Kaisers Justinianus (1); denn dieser Kaiser, welcher eine grofse Vorliebe für die Spiele des Circus hatte, hing mit Leidenschaftlichkeit der blauen Parthey an, anfangs vielleicht aus Gefälligkeit für seine Gemahlin Theodora, deren frühere Verhältnisse die Macht und das Ansehn der Partheyen des Circus überhaupt nicht wenig begünstigten, und besonders der blauen ein grofses Übergewicht gaben; späterhin aber betrachtete Justinian die blaue Parthey als die Stütze seines oft wankenden Thrones (2). Die Kaiserin Theodora war nehmlich die Tochter des Akakius, welcher für die grüne Parthey die Fütterung der Bären besorgte, und zur Zeit des Kaisers Anastasius starb. Seine Wittwe, welche bald hernach einen andern Mann fand, nahm für diesen das Amt ihres ersten Mannes in Anspruch, drang aber nicht durch, weil der Tanzmeister der grünen Parthey (ὀρχηστὴς τῶν πρασίνων) dieses Amt schon einem andern zugewandt hatte; sie liefs hierauf ihre drei damals noch sehr jungen Töchter, unter welchen Theodora die zweite war, während einer Thierhetze in den Hippodrom mit Kränzen auf den Köpfen und in den Händen gehn und die Gnade der grünen Parthey anflehen; aber die Bitten der Kinder fanden bei den Grünen nicht geneigtes Gehör. Dagegen erbarmten sich ihrer die Blauen, und diese verliehen der Mutter das Amt der Bärenfütterung, welches auch bei ihrer Parthey gerade damals erledigt war (3). Auf diese Weise ging Theodora zur blauen Parthey über, und blieb dieser Parthey sowohl als Schauspielerin wie späterhin als Kaiserin mit eben so grofser Leidenschaftlichkeit ergeben, als sie die grüne hafste, wegen der Zurückweisung, welche sie in ihrer Jugend mit ihren Schwestern von dieser Parthey erfahren hatte. In der Schilderung, welche in der geheimen Geschichte des Prokopius von dem Unwesen der Partheyen zur Zeit des Justinianus

(1) Agathias nennt diejenigen, welche an der Partheyung der Rennbahn zur Zeit des Justinianus Antheil nahmen (Lib. V, 14. *ed. Niebuhr.* p. 307.): τὴν περὶ τὰ ἅρματα ἐμπαθῆ ἰσμαενῖς καὶ Σαξίνωλους, und mit nicht geringerer Mifsbilligung erwähnt er noch einmal späterhin (V. 21, p. 325.) der damaligen leidenschaftlichen Theilnahme der Jugend der Hauptstadt an dieser Partheyung.

(2) Vgl. die Äufserung seines Nachfolgers Justinus des jüngern bei Theophanes (p. 205.), welche weiter unten wird angeführt werden, und *Procopii hist. arc. ed. Alem.* p. 31 sq.

(3) *Procopii hist. arc. ed. Alem.* p. 40 sq.

Digitized by Google

mitgetheilt wird (1), mögen allerdings die Farben etwas stark und grell aufgetragen sein; es werden aber doch Thatsachen mitgetheilt, deren Wahrheit nicht wohl in Abrede gestellt werden kann. Dadurch, sagt Prokopius, dafs Justinian die Parthey der Veneter mit sich befreundete, war er im Stande alles zu verwirren, und das römische Reich zu stürzen; doch schlossen nicht alle Veneter sich ihm an, sondern nur die unruhigen Köpfe dieser Parthey, und diese betrugen sich in der Folge der Zeit doch höchst vernünftig, indem sie bei weitem weniger Frevel übten, als sie gekonnt hätten. Aber auch die unruhigen Köpfe unter den Grünen verhielten sich nicht friedlich und übten so viel Frevel als sie vermochten, wiewohl einzelne von ihnen strenge bestraft wurden, was aber sogar ihren Übermuth immer höher steigerte. Dadurch, dafs der Kaiser selbst die Veneter aufregte, wurde das ganze Reich von oben her erschüttert, wie von einem Erdbeben oder einer Wasserfluth, und als ob jede Stadt für sich von einem Feinde erobert wäre; und die Gesetze so wie die Ordnung der Staatsverwaltung erhielten in solcher Verwirrung eine ganz entgegengesetzte Richtung. Nach dieser allgemeinen Bemerkung läfst Prokopius noch einige einzelne Nachrichten über die Wirkungen der damaligen Partheyung in Constantinopel folgen. Die unruhigen Köpfe der Partheyen führten eine ganz neue und von der Römischen Sitte abweichende Mode in Hinsicht der Haare ein, sie schoren den Bart weder über den Lippen noch am Kinn, gleichwie die Perser, schnitten dagegen das Haar am Vorderkopfe ab, und liefsen das Haar am Hinterkopfe lang herabhängen, wie die Massageten, und diese ganze Mode hiefs die Hunnische. Ihre Kleidung wählten sie viel stattlicher, als der Stand eines jeden mit sich brachte, weil sie dieselbe aus Mitteln, welche ihnen nicht gehörten, sich zu verschaffen wufsten; ihre Oberkleider (χιτῶν) waren an den Handgelenken ganz eng, und erweiterten sich in der Nähe der Schultern zu einem gewaltigen Umfange, damit es den Anschein haben möchte, wenn sie in den Schauspielen oder in der Rennbahn ihre Arme emporhöben, als ob ihr Arm so stark wäre, dafs er eines so weiten Kleides bedürfte. In der Bekleidung ihrer Schultern, Schenkel und Füfse befolgten sie ebenfalls die Sitte der Hunnen. Des Nachts trugen sie ohne Scheu Schwerter, des Tages aber verbargen sie zweischneidige Dolche unter ihren Gewändern; sie vereinigten sich, sobald es dunkel

(1) p. 31 sq.

Digitized by Google

wurde, in Rotten (κατὰ συμμορίας), plünderten auf dem Markte und in engen Gassen schuldlose Menschen, und raubten denen, welche sie antrafen, Kleider, Gürtel, goldne Spangen oder was sie sonst trugen. Manche tödteten sie auch, damit sie den Raub, welcher an ihnen verübt worden, nicht verrathen möchten. Dieses Verfahren war selbst einem grofsen Theil der Blauen, nehmlich allen denen, welche an der leidenschaftlichen Partheyung keinen Antheil nahmen, verhafst; und diese waren eben so wenig sicher vor Gewaltthätigkeiten der Unruhestifter ihrer eignen Parthey, als die zur grünen Parthey gehörigen; sie bedienten sich daher auch nur eherner Gürtel und Spangen, kleideten sich geringer als für ihren Stand sich geziemte, und hielten sich, sobald die Sonne untergegangen war, verborgen in ihren Häusern. Da nun keine der Obrigkeiten des Volks diesem Unwesen steuerte, und die Verbrecher strafte, so wurde der Frevel mit jedem Tage zügelloser; diejenigen, welche zur grünen Parthey gehörten, vereinigten sich, da die Übermacht auf so entschiedene Weise auf der Seite der andern Parthey war, theils mit ihren bisherigen Feinden, theils verliefsen sie die Hauptstadt; viele der grünen Parthey wurden von ihren Feinden getödtet, manche starben durch die von den Beamten gegen sie verhängten Todesstrafen. Viele andere Jünglinge, welche früherhin um die Angelegenheit des Circus wenig sich bekümmert hatten, schlossen sich hierauf ebenfalls der Venetischen Parthey an, angelockt durch die Freiheit alle mögliche Gewaltthätigkeit zu üben. Selbst die Verwaltung der Gerichtsbarkeit wurde durch die Partheyung gehemmt, indem die Richter nicht urtheilten nach den Gesetzen, sondern jeder Richter seine Partheygenossen begünstigte; und kein Richter blieb ungestraft, welcher es wagte, ein Urtheil zu fällen zum Nachtheil eines Genossen der herrschenden Parthey. Prokopius rechnet es unter diesen Umständen dem Neffen des Justinian, Germanus, als ein besonderes Verdienst an, dafs er auf keine Weise mit den unruhigen Köpfen der Partheyen Gemeinschaft unterhielt, da sonst selbst die angesehensten Beamten von dieser Thorheit nicht frei waren (1).

Die von Prokopius geschilderte Bedrückung der grünen Parthey veranlafste endlich einen Aufstand, welcher unter dem Namen der Nika-Empörung (Νίκα) bekannt ist, den Kaiser Justinian fast um Thron und Leben

(1) *Procop. de bello Goth.* III, 40.

Digitized by Google

gebracht hätte, und aufser der Niedermetzelung von mehr als dreifsig Tausend Menschen die Zerstörung einer grofsen Zahl von prächtigen Gebäuden der Stadt veranlafste. Dieser furchtbare Aufstand ereignete sich bei Gelegenheit der Spiele, womit im Januar 532 Justinian sein fünftes Regierungsjahr feierte. Die grüne Parthey erhob nehmlich Klagen über die Bedrückung, welche sie erfuhr, und nannte den Cubicularius und Spatharius Kalapodius als ihren Hauptfeind; Justinian aber achtete nicht auf diese Klagen, sondern liefs die unruhige Parthey durch seinen Mandator zur Ruhe verweisen, wobei auch Schimpfwörter nicht gespart wurden, indem der kaiserliche Mandator die unruhige Parthey Samariter, Juden und Manichäer nannte, und aufser andern Vorwürfen Reden fallen liefs, in welchen die Anschuldigung manichäischer Ketzerei lag; die Grünen verliefsen endlich, als auch die blaue Parthey in die Vorwürfe des Mandators einstimmte, die Rennbahn. Zum Unglück für den Kaiser liefs an eben dem Tage, an welchem durch den eben erzählten Vorfall auf dem Hippodrom die Partheyen auf das Heftigste waren aufgeregt worden, der Präfekt der Stadt die Hinrichtung dreier Unruhestifter aus der Mitte der Partheyen vollziehen, wovon aber nur Einer wirklich am Galgen sein Leben endigte, die beiden andern zweimal aufgehängt wurden, zweimal wieder vom Galgen herabfielen und endlich durch die Mönche des heiligen Konon gerettet und in die Kirche des heiligen Laurentius an der andern Seite des Meerbusens gebracht wurden. Diese verunglückte Hinrichtung bewog die beiden bisher feindlichen Partheyen sich zu vereinigen zum gemeinschaftlichen Streite wider den Kaiser. Während mehrerer Tage war Constantinopel der Schauplatz des fürchterlichsten Kampfes, in welchem selbst viele Weiber ihr Leben einbüfsten; vergeblich suchte Justinian die Erbitterung der Partheyen zu besänftigen durch die Entlassung zweier ihnen verhafsten Männer, des Praefectus praetorio (ἔπαρχος τῆς αὐλῆς) Johannes des Cappadociers, und des Quästors Tribonianus; schon war der Kaiser entschlossen, die Hauptstadt zu verlassen und nach Thracien zu entfliehen, und die Partheyen wählten sogar den Patricier Hypatius, einen Neffen des Kaisers Anastasius, zum Kaiser. Erst durch die Ermahnung der Kaiserin Theodora wurde Justinian bewogen, auf die Vertheidigung seines Thrones zu denken gegen die Partheyen, welche schon sich anschickten, den kaiserlichen Pallast zu erstürmen; und Belisarius endlich, welcher eben damals mit den aus Persien zurückgekehrten Truppen in Constantinopel ange-

Digitized by Google

kommen war, machte durch ein fürchterliches Gemetzel aller derer, welche von beiden Partheyen im Circus sich befanden, dem Aufstande ein Ende (1). Nach diesem Vorfalle wurden, wie Theophanes berichtet, während geraumer Zeit (ἐπὶ χρόνον ἱκανόν) keine Rennspiele gefeiert. Der Aufstand erhielt aber den Namen Nika, d. i. Siege, weil während des Kampfes dieses Wort die Losung der Partheyen war (2).

Aber schon wieder im November des Jahres 554 bei den ersten nach diesem unglücklichem Ereignisse gehaltenen Spielen, deren erwähnt wird, entstand ein blutiger Kampf im Hippodrom zwischen den Partheyen (3). Bevor der Kaiser Justinian im Circus erschienen war, wurden die Blauen von den Grünen auf das heftigste angegriffen, und dieser Kampf dauerte auch noch fort, nachdem der Kaiser seinen Sitz eingenommen hatte, so dafs die Blauen in die unter dem Circus befindlichen Behältnisse (τὰ βάραθρα) ihrer Feinde eindrangen und daselbst einander sich aufmunterten, Feuer anzulegen, indem sie riefen: zünde hier an, zünde dort an, der Grüne läfst sich nicht sehn. Dagegen griffen die Grünen sowohl an dem Tage der Spiele als an dem darauf folgenden Tage die den Blauen gehörigen, in der Nähe des Circus belegenen Häuser (τὰς γειτονίας) an, übten dort gleichen Frevel als die Blauen im Circus, steinigten diejenigen, welche sie antrafen, und raubten alles, dessen sie habhaft werden konnten. Justinian richtete seinen Zorn gegen die grüne Parthey und liefs viele derselben mit empfindlichen Strafen belegen: der Aufstand endigte sich damit, dafs die Grünen in der Kirche der heiligen Euphemia zu Chalcedon, und die Blauen in der Kirche der Gottesgebährerin am Blachernen-Pallaste Schutz suchten. Die Weiber und Mütter der Grünen baten den Kaiser in der Kirche um Gnade und Schonung für ihre Männer und Söhne, wurden aber mit Knüppeln weggetrieben, und erst am Weihnachtsfeste gewährte Justinian den Unruhestiftern Verzeihung. Gleichwohl erregten die Grünen schon im April des folgenden Jahres neue Unruhen, indem sie den Statthalter von Constantinopel, Andreas, als dieser am Tage des Antritts seines Amts seinen feierlichen Zug von dem Pallaste am ehernen Thor (ἀπὸ τοῦ παλατίου τῆς χαλκῆς) zum Prätorium hielt, be-

(1) *Procop. de bello Pers.* 1, 24. *Theoph. Chronogr.* p. 154-158.

(2) *Procop. l. c.*

(3) *Theoph.* p. 199. 201.

Digitized by Google

schimpften; und auch dieser Aufstand konnte nur mit gewaffneter Hand durch des Kaisers Neffen, den Curopalates Justinus, unterdrückt werden (1).

Diesem Justinus, welcher nach dem Tode seines Oheims den kaiserlichen Thron bestieg, gelang es, das Unwesen der Partheyen in Constantinopel zu beschränken. Als bei den Spielen, welche im Jahre 561 gehalten wurden, Unruhen ausbrachen, so gebot er beiden Partheyen durch Mandate Ruhe. In dem Befehle an die Blauen hiefs es: bei euch ist der Kaiser Justinianus gestorben, und in dem Mandate an die Grünen: bei euch lebt noch der Kaiser Justinianus. Dadurch wurden, wie Theophanes berichtet, die Partheyen zum Schweigen gebracht, und suchten fernerhin keine Händel (*καὶ οὐκ ἔτι ἐφιλονείκησαν*).

Obgleich seit dieser Zeit die Macht der Partheyen gebrochen war, und die nachfolgenden Kaiser weder der einen noch der andern Parthey den Vorzug gaben, so behaupteten sie dennoch ihren Einflufs am kaiserlichen Hofe. Denn unter dem Kaiser Mauritius, welcher von 582 bis 602 regierte, stritten die Partheyen heftig über den Namen, welcher dem erstgebornen Sohne des Kaisers beigelegt werden sollte, indem die Veneter nach dem Namen ihres ehemaligen Beschützers den jungen Prinzen Justinian nennen wollten, die Grünen aber auf den Namen Theodosius aus dem Grunde antrugen, weil der Kaiser Theodosius ein rechtgläubiger Kaiser gewesen sei, und dessen langes Leben von guter Vorbedeutung für den Prinzen sein würde, wenn man ihm seinen Namen gäbe (2).

Nicht so schnell wurde der Ungestüm der Partheyen in den Provinzen des oströmischen Reichs gebändigt. Noch zur Zeit des Kaisers Phokas, welcher durch die Ermordung des Kaisers Mauritius den Weg zum Thron sich geöffnet hatte, führten die beiden Partheyen in Ägypten und den Asiatischen Provinzen unter sich einen höchst blutigen Krieg (3).

---

(1) *Theoph.* p. 202.

(2) *Διὰ τὸ Θεοδόσιον* (*sc.* *ὀρθόδοξον*, was ausgefallen ist) *γενέσθαι καὶ πολλὰ ἔτι* (*leg.* *ἔτη*) *ζῆσαι.* Die Nachricht von diesem Streite ist blofs in einem Scholion erhalten worden, welches Alemannus aus einer Handschrift der Vaticanischen Bibliothek mitgetheilt hat. *Not. ad Procop. hist. arc. p.* 21.

(3) „*Huius* (*sc.* *Phocae*) *tempore Prasini et Veneti per Orientem et Aegyptum civile bellum faciunt, ac se mutua caede prosternunt.*" *Paul. Diac.* IV, 37.

Digitized by Google

Die Partheyen der Rennbahn dauerten fort, so lange in dem Hippodrom Spiele gefeiert wurden, obwohl sie niemals wieder die Wichtigkeit erlangten, welche ihnen Justinian gegeben hatte. Unter den spätern Nachfolgern des Kaisers Justinianus wiederholte jedoch der Kaiser Michael der Dritte, welcher von 842 bis 867 regierte, in Hinsicht der Factionen die Thorheiten des Caligula und Nero, indem er sich selbst zum Haupte der venetischen Parthey machte und seine vornehmsten Räthe an die Spitze der andern Partheyen stellte (1). Die nachfolgenden Kaiser theilten aber nicht diese Liebhaberei, obgleich noch zur Zeit der ersten Comnenen die schaulustigen Byzantiner (2) durch Wettrennen im Hippodrom belustigt wurden; und der Kaiser Alexius zog sich im Jahre 1118, als er einem Wettrennen (3) zusah, eine Erkältung zu, wodurch die Krankheit verursacht wurde, welche seinem Leben ein Ende machte. Schon unter den nachfolgenden Kaisern aber geriethen die Spiele des Hippodromus in Vergessenheit, und der Partheyen geschieht kaum mehr Erwähnung. Theodorus Balsamon, welcher um das Jahr 1179 Diaconus der Kirche zu Constantinopel war, spricht daher von dem Antheile der Partheyen an diesen Spielen als einer vergangenen Sache (4); und in der von dem Geschichtschreiber Nicetas (5) mitgetheilten Beschreibung des Wettrennens, welches Alexius Comnenus der Dritte im Jahre 1198, zur Feier der Vermählung seiner beiden Töchter, in dem Pallaste der Blachernen halten liefs, findet sich keine Erwähnung der Partheyen. Mit der Eroberung von Constantinopel durch die Franken im Jahre 1204 scheint der dortige Hippodrom, dessen westliche Seite in der zweiten der beiden Feuersbrünste, welche während der Belagerung die Stadt verwüsteten, war zerstört worden (6), gänzlich seine frühere Bestimmung verloren zu haben; und die Partheyen, wenn sie auch mit der Wiederherstellung der Griechischen Herrschaft im Jahre 1261 in gewisser Beziehung wieder in das

(1) Vgl. Schlosser's Geschichte der Bilderstürmenden Kaiser S. 648. 649.

(2) Leo Diaconus, indem er (*ed. Hase.* Lib. IV, c. 5.) der von dem Kaiser Nicephorus Phocas im Hippodrom gehaltenen Spiele erwähnt, fügt hinzu: *φιλοθεάμονες γὰρ τῶν ἄλλων ἀνθρώπων Βυζάντιοι.*

(3) *Annae Comn. Alexias* p. 496.

(4) S. *Goar ad Codinum* p. 87.

(5) *Nicetas.* p. 329.

(6) *Nicet.* p. 357. Vgl. Fr. Wilken Geschichte der Kreuzzüge, Buch VI. Kap. 9, p. 248.

Digitized by Google

Leben traten, waren seit dieser Zeit nur dem Namen nach vorhanden, und so unbedeutend, dafs die Geschichtschreiber ihrer nicht mehr erwähnen. Daher findet sich auch in der Schrift des Codinus, welcher den Untergang des Griechischen Kaiserthums erlebte, über die Würden und Ämter des Byzantinischen Hofes, nur bei Gelegenheit der Beschreibung der Feierlichkeiten des Weihnachtsfestes eine Erwähnung der Demarchen oder Vorsteher der Partheyen und der Fähnlein (*φλάμουλα*), welche an festlichen Tagen vor ihnen getragen wurden (1).

Es ist uns noch übrig, von der Verfassung und den Beamten der Partheyen zu reden. Aus den Nachrichten, welche über die Factionen des Hippodromus zu Byzanz von Constantinus Porphyrogennetus in seiner Beschreibung der Byzantinischen Hofgebräuche und von Theodorus Balsamon in einer lehrreichen Bemerkung zu dem 24sten Canon der Trullanischen Kirchenversammlung mitgetheilt werden, geht hervor, dafs die *δῆμοι* in Constantinopel Corporationen oder Genossenschaften waren, welche den Besitz von Grundstücken und regelmäfsige Einkünfte sich erworben hatten, und sowohl in der früheren Zeit als auch später, nachdem die Spiele der Rennbahn aufgehört hatten, zur Verherrlichung der Feierlichkeiten des Hofes mitwirkten. Zu der Zeit, sagt Theodorus Balsamon, als die Partheyen noch ihre Gewalt in den Spielen der Rennbahn übten, und diese anstellten, wann und wie sie wollten, und aus ihren eigenen Mitteln, indem sie Häuser und Pferdeställe, welche noch gegenwärtig vorhanden sind, und für die Rennspiele gewisse Einkünfte besafsen, und der Kaiser zwar zu solchen Spielen sie aufforderte, aber dazu nicht eigentlich ein Recht hatte: ereigneten sich oft, wenn Rennspiele gehalten wurden, Unordnungen und Ungereimtheiten, indem einige den Blauen, andere den Grünen anhingen (2). Die Häuser, welche nach dieser Stelle die Partheyen besafsen, wurden wahrscheinlich von ihren Beamten bewohnt, und scheinen bei Theophanes (3) in der Geschichte des Aufstandes

(1) *De officiis ed. Paris.* p. 80.

(2) *Τότε μὲν γὰρ τῶν δήμων κατεξουσιαζόντων ἐν ταῖς ἱπποδρομίαις καὶ ποιούντων ταύτας, ὅτε καὶ ὅπως ἠβούλοντο, ἐκ δαπανημάτων οἰκείων, ὡς καὶ ἐχόντων οἴκους καὶ ἱππῶνας καὶ μέχρι καὶ νῦν περισωζομένους, καὶ προσόδους χάριν τῶν ἱπποδρομιῶν, καὶ τοῦ βασιλέως προσκαλουμένου καὶ εἰς τοῦτο μὴ ἐξουσιάζοντος, πολλὰ στασιώδη καὶ ἄτοπα συνέπιπτον γίνεσθαι κατὰ τὸν τῆς ἱπποδρομίας καιρόν κ. τ. λ.* Goar *l. c.*

(3) *Ed. Paris.* p. 202.

Digitized by Google

vom Jahre 554 durch den Namen γειτονίαι (Nachbarschaften) angedeutet zu werden, wahrscheinlich weil sie in der Nähe des Hippodrom lagen.

Über die Zahl derer, welche zu den Partheyen gehörten, ist uns in Beziehung auf die Zeit des Kaisers Mauritius, in welcher die Partheyen jedoch schon sehr beschränkt waren, eine Nachricht (1) von Theophylaktus Simocatta überliefert worden. „Der Kaiser Mauritius rief", sagt Theophylaktus, „die Demarchen, so nennt das Volk die Beamte der Partheyen (τοὺς διοικητὰς τῶν δήμων), mit Namen Sergius und Kosmas, in seinen Pallast und forderte von ihnen die genaue Angabe ihrer Partheygenossen (τῶν δημοτευόντων); Sergius hatte auf einem Papiere (ἐν χάρτῃ) das Verzeichnifs der Freunde der grünen Farbe (τῶν ἐραστῶν τοῦ χλοάζοντος χρώματος) aufgeschrieben, deren Zahl sich auf 1500 belief; Kosmas gab die Zahl der entgegengesetzten Parthey zu 900 an".

Von den beiden Partheyen hatte die Venetische, welche seit den Zeiten des Justinianus stets von den Kaisern war begünstigt worden, den Vorrang vor der andern; in dem Hippodrom war daher auch ihre Halle zur rechten Seite des kaiserlichen Sitzes (2), und bei allen feierlichen Gelegenheiten wurde ihr der erste Rang eingeräumt. Zur Zeit des Kaisers Phokas bei Gelegenheit der Krönung der Kaiserin Leontia, machten zwar die Grünen ihren Gegnern den Vorrang streitig, allein Phokas schaffte bald Ruhe, und der grüne Demarch erhielt derbe Stöfse (3). Bei den Zurufungen, womit der byzantinische Kaiser bei Gelegenheit feierlicher Processionen vom Pallaste nach den Kirchen und auf seiner Rückkehr zum Pallaste auf verschiedenen vorgeschriebenen Plätzen empfangen wurde (den sogenannten δοχαῖς), machten die Veneter den Anfang; dann folgten die Grünen, und so wechselten die Partheyen von einer δοχὴ zur andern (4). Bei solchen Zügen empfingen also die Partheyen die Kaiser an verschiedenen Orten; ihr Hauptversammlungsort bei diesen Gelegenheiten war aber bei den Wachen der

(1) Lib. VIII, 7.

(2) Περὶ τὴν Βενέτειον στοὰν, ἣ τοῦ βασιλικοῦ θρόνου ἐν δεξιᾷ ἐστιν. *Procop. de bello Pers.* I, 24. (*ed. Paris.* p. 74. *A.*).

(3) *Zonaras* (*ed. Paris.*) T. II, p. 79.

(4) *Constantinus Porphyrog. de caeremoniis aulae Byzantinae* I, c. 3, p. 25. 26. und an anderen Stellen.

Digitized by Google

kaiserlichen Garden oder den Schulen in der Nähe des ehernen Thores (τῆς Χαλκῆς) (1). Auf solche Begrüfsungen, vornehmlich der Kaiser und Kaiserinnen bei feierlichen Gelegenheiten, scheint aber auch in spätern Zeiten, als die Spiele der Rennbahn selten oder gar nicht gehalten wurden, das Geschäft der Partheyen beschränkt gewesen zu sein. Aufserdem lag ihnen auch ob, den Statthalter von Constantinopel und andere hohe Beamte an den Tagen der Einführung in ihre Ämter, auch ihren Demarchen an einem jährlichen Ehrentage (καλημέρις) mit Zurufungen (ἀκτολογίαις) zu beehren; und wenn ein Partheygenosse seine Hochzeit feierte, so wurde das neue Ehepaar von der Parthey ebenfalls mit einer Acclamation begrüfst (2). Einige dieser Zurufungen wurden durch das Spiel von tragbaren Orgeln begleitet, deren jede Parthey zu den Zeiten des Constantinus Porphyrogennetus wenigstens Eine besafs (3).

Jede der beiden Partheyen zerfiel in zwei Abtheilungen, in die περατικοί, d. i. die Partheygenossen aus den Vorstädten jenseits des Meerbusens, und die πολιτικοί, d. i. die Partheygenossen der eigentlichen Stadt. Die περατικοί hatten aber den Vorrang vor den Städtischen, deren beide Partheyen zuweilen zusammen durch den Namen ἡ πολιτική bezeichnet werden (4). Ob sich diese Abtheilungen durch Farben unterschieden, und ob etwa weifs und roth die Farben der städtischen Partheyen waren, und blau und grün die Farben der peratischen, ist nirgends berichtet worden. Dieses scheint aber wirklich der Fall gewesen zu sein, da Constantinus Porphyrogennetus an verschiedenen Stellen (5) als Magistrate der weifsen und rothen Farben

(1) Οἱ τόποι τῶν μερῶν, αἱ σχολαί. *Constant. Porphyrog.* p. 142. Vgl. p. 22 sq.

(2) *Constant. Porphyrog.* p. 127 sq. 218 sq.

(3) Μετὰ τὴν ἀπόλυσιν τῆς ἐκκλησίας, ὅτε ἀκουσθέντων οἱ δεσπόται ἐπὶ τῆς τραπέζης, αὐλεῖ τὸ ὄργανον τῶν Βενέτων καὶ λέγει ὁ λαὸς ἀγιακά. *Const. Porphyrog.* I, 5. p. 29. Vgl. p. 219. 220. Wenn das barbarische Wort ἀγιακά nicht so oft in dem Werke des Constantinus als Acclamation sich fände, so möchte man sich versucht fühlen, als Verbesserung in Vorschlag zu bringen, entweder: ἅγιε τρισάγιε (was als Acclamation vor der Eröffnung der Spiele von Constantinus Porphyrogennetus I, 29. p. 181. angeführt wird), oder: ἁγία τριάς, ebenfalls ein häufig vorkommender Anfang der Aktologie; bei anderer ähnlichen Gelegenheit rufen die Partheyen dreimal das Wort ἅγιος; z. B. bei *Const. Porphyrog.* p. 131. εἶΣ' εὐτυχῆ λέγουσι τὰ δύο μέρη ἅγιος ἅγιος ἅγιος. Vgl. I, 36. p. 163.

(4) Z. B. οἱ δημοκράται τῶν δύο μερῶν τῶν περατικῶν καὶ οἱ δήμαρχοι τῆς πολιτικῆς, bei *Constant. Porphyrog.* p. 50.

(5) Z. B. *Ed. Lips.* p. 64.

Digitized by Google

die Demarchen nennt, welche er an andern Stellen (1) als die Vorsteher der πολιτικοί bezeichnet, und in der Beschreibung der bei dem Amtsantritte eines Demarchen üblichen Feierlichkeiten (2) beispielsweise nur von einem Demarchen der rothen Farbe redet.

Die Kleidung, welche die Demoten oder Partheygenossen und ihre Beamten bei feierlichen Gelegenheiten, in welchen sie als Parthey auftraten, trugen, war ein Kriegskleid (σάγιον) von der Farbe, welche die angenommene Farbe jeder Faction war (3). Ein solches Kriegskleid legte auch insbesondere der Demarch am Tage der Einführung in sein Amt an; bei andern feierlichen Gelegenheiten, z. B. an seinem jährlichen Ehrentage (καλημέρις), trug er ein längeres und weiteres Kleid von der Art, welche mit dem Namen χλανίδιον bezeichnet wird (4). Das χλανίδιον des Demarchen war, wie alle feierliche Amtskleidungen zu Byzanz, kaiserliches Eigenthum, und wurde daher durch den Demarchen bei dem Antritte des Amtes von dem Vorgänger übernommen (5).

Die höhern Beamte der Partheyen (οἱ ἄρχοντες τῶν μερῶν) waren folgende: 1. An der Spitze der beiden peratischen Partheyen standen zwei Demokraten (δημοκράται); der Demokrat der venetischen Parthey war zugleich Befehlshaber der unter dem Namen der Schulen bekannten kaiserlichen Leibwache (δομέστικος τῶν σχολῶν) (6); der Demokrat der Grünen aber war auch Befehlshaber der übrigen Leibwachen, und wird daher von Constantinus Porphyrogennetus ἐκσκουβίτος und δομέστικος τῶν ἐκσκουβίτων (7), von andern Κόμης τῶν Ἐξκουβίτων (8) oder τῶν Ἐξκουβιτόρων (9) genannt.

(1) Z. B. p. 102.

(2) Lib. I, 54. p. 157.

(3) *Constant. Porphyrog.* Lib. I, c. 54. p. 157.

(4) *Constant. Porphyrog.* Lib. I, c. 80. p. 219.

(5) *Constant. Porphyrog.* I, c. 55. p. 158.

(6) *Constant. Porphyrog.* p. 25. 31. 34. 64. und an vielen anderen Stellen.

(7) *Constant. Porphyrog.* p. 24. 25. und an vielen anderen Stellen.

(8) Z. B. bei Theophanes. p. 200.

(9) S. *Du Cange Gloss. v. ἐξκουβίτκε.* Die Beamte der Partheyen mit Ausnahme der Demokraten und Demarchen scheinen bei Constantinus Porphyrogennetus I, 65. p. 171. durch νούμερος bezeichnet zu werden; denn die δημόται werden noch besonders genannt.

Digitized by Google

2. Die Vorsteher der beiden städtischen Partheyen hiefsen Demarchen (δήμαρχοι). Die Ernennung dieser vier Beamten, welche oft ohne Unterschied mit dem allgemeinen Namen Demarchen bezeichnet werden, hing lediglich von dem Kaiser ab (1); oft scheinen auch unter dem Namen Demarchen vorzugsweise die Demokraten, als die eigentlichen Häupter der Partheyen, verstanden zu werden (2). 3. Jede Parthey hatte ihren δευτερεύων, welcher wahrscheinlich Stellvertreter des Demokraten oder Demarchen war; und auch dieser Beamte wurde vom Kaiser ernannt (3). 4. Bei jeder Parthey war ein γειτονιάρχης angestellt, dessen Amt, wenn oben das Wort γειτονία richtig gedeutet worden ist, wahrscheinlich in der Aufsicht über die Häuser der Parthey am Circus bestand. 5. Auf diese Stelle folgte das Amt des Schreibers oder Archivars (νοτάριος ἤτοι ὁ χαρτουλάριος (4)). 6. Der Dichter (ὁ ποιητής) besorgte wahrscheinlich die Abfassung der sogenannten Libellarien, welche bei den feierlichen Processionen dem Kaiser von den Vorstehern der Partheyen überreicht wurden, und Glückwünsche enthalten zu haben scheinen (5), so wie der Jamben, welche bei diesen Gelegenheiten gesungen wurden. Vielleicht wurde auch von dem Dichter in manchen Fällen die Form der Acclamationen entworfen. 7. Der Sänger oder Musikmeister (ὁ μελαστής), dessen Amt sich aus dem Namen ergiebt. 8. Die μαΐστορες, über deren Beschäftigung nichts anderes bekannt ist, als dafs der μαΐστωρ jeder Parthey zugleich mit dem νοτάριος bei den Processionen des Kaisers gewisse jambische Verse herzusagen hatte, was ἰαμβίζειν genannt wird (6).

(1) *Constant. Porphyrog.* Lib. I, c. 54. p. 157.

(2) Z. B. in der vorhin angeführten Stelle aus Theophylactus Simocatta.

(3) *Constant. Porphyrog.* I, 56. p. 158. 159.

(4) Vielleicht war das Amt der Kombinographen (κομβινογράφοι d. i. derer, welche die Gespanne aufschrieben), dessen Constantinus Porphyrogennetus an einer anderen Stelle (I, 69.) und der Fortsetzer der Geschichte des Theophanes (*ed. Paris.* Lib. IV, 36.) erwähnen, verbunden mit dem Amte der Notarien. Vgl. *du Cange Glossar. gr. v.* κομβινογράφοι. Das Wort κομβίνα, welches sonst eine schriftliche Bevollmächtigung zum Gebrauche der Pferde der öffentlichen Postanstalten bedeutet (vgl. *du Cange sub h. v.*), scheint in der Sprache der Partheyen des Circus, das Verzeichnifs der Wagen und Pferde, welche an den Wettrennen Theil nahmen, bezeichnet zu haben. Vgl. *Constantin. Porphyrog.* I, 68. p. 177.

(5) *Reiskii Notae ad Constant. Porphyrogenneti Ceremonias aulae Byz.* p. 27.

(6) *Constant. Porphyrog.* I, 1. p. 17. Die Namen der übrigen Beamten der Partheyen finden sich ebendaselbst, p. 157–159.

Digitized by Google

9. Tribunen und deren Stellvertreter (βικάριοι), von deren Geschäften wir nichts wissen, aufser dafs sie mit den Demokraten und Demarchen an den Tänzen, welche vor dem Kaiser, wenn er feierliche Tafel hielt, aufgeführt wurden, Antheil nahmen (1), und dabei durch ein eigenthümliches Costüm sich auszeichneten und kleine Lichter trugen (2). 10. Bei der grünen Parthey wird noch eines Beamten erwähnt, welcher τεκτεύτης genannt wird, und ebenfalls an den vorerwähnten Tänzen Antheil nahm.

Zu diesen Beamten kamen noch 11. die Rufer (οἱ κράκται), deren Amt darin bestand, dafs sie die Actologien oder Acclamationen anzustimmen hatten, welche von den Partheygenossen fortgesetzt wurden. So z. B. begannen diese Rufer: πολλὰ, πολλὰ, πολλά, und die Demoten fuhren fort: πολλὰ ἔτη εἰς πολλά, und wenn diese κράκται gerufen hatten: πολλοὶ ὑμῖν χρόνοι ἡ ἔνθεος βασιλεία, so sprachen die Demoten: πολλοὶ ὑμῖν χρόνοι (3).

Zur Zeit des Prokopius hatte jede Parthey noch ihren Tanzmeister (ὁ ὀρχηστής), von welchem schon oben die Rede war; denn damals besorgten zu Constantinopel wie zu Rom (4) die Partheyen aufser den Wettrennen und Thierhetzen auch die Aufführung der Pantomimen und der damit verbundenen Tänze. Die Geschäfte dieses Tanzmeisters waren aber nicht auf die Leitung der pantomimischen Tänze beschränkt; sondern es hingen von ihm sogar die Besetzung der Stelle des Bärenwärters (ἀρκτοτρόφος) und andere ähnliche Anordnungen ab (5). Dieses Amts wird zwar in den nachfolgenden Zeiten, nachdem sich die Spiele des Circus zu Byzanz, wie es scheint, auf Wettrennen beschränkt hatten, nicht weiter gedacht; das Amt mag indefs noch in späterer Zeit vorhanden gewesen sein, weil es den Partheyen, wenigstens noch zu der Zeit des Constantinus Porphyrogennetus oblag, die feierlichen Gastmäler des Kaisers durch die Aufführung eines Tanzes (τὸ Σάξιμον)

(1) *Constant. Porphyrog.* I, 65. p. 178.

(2) Χρὴ δὲ γινώσκειν, ὅτι οἱ τρίβουνοι, καὶ οἱ βικάριοι περιβάλλονται τὰ χρυσοστόμινα διακοπτὰ κοντομάνικα βένετά τε καὶ λευκὰ, καὶ ἐν τοῖς ποσὶ τὰ ποδόψελλα, βαστάζοντες ἐν ταῖς χερσὶ τὰ λεγόμενα φεγγία. *Constant. Porphyrog.* I, 65. p. 171.

(3) *Constant. Porphyrog.* I, 73. p. 214. Vgl. I, 69. p. 181, wo auch die Feierlichkeiten bei Eröffnung der Spiele im Circus beschrieben werden.

(4) *Cassiod.* Var. I, 20.

(5) *Hist. arc. ed. Alem.* p. 40. 41.

Digitized by Google

zu erheitern, welcher mit einem Lobspruche (ὁ χορευτικός genannt) zu Ehren des Kaisers (1) begleitet war, und an dem Feste, welches Δέξιμον genannt, und zur Verherrlichung der Rückkehr des Kaisers in die Hauptstadt von Reisen oder nach irgend einem Aufenthalte aufserhalb Constantinopel gefeiert wurde, einen Fackeltanz (τὴν λεγομένην φακλαρέαν) aufzuführen (2).

Aufser den erwähnten angeseheneren Ämtern, waren in den Ställen der Partheyen, so wie bei ihren Wagen und mit gewissen Dienstleistungen im Circus während der Spiele, mehrere Beamten und Bedienten unter sehr verschiedenen Benennungen beschäftigt (3).

---

(1) *Constant. Porphyrog.* I, 65. p. 111. Die Worte des χορευτικὸς (*sc.* λόγος) werden von Constantinus Porphyrogennetus mitgetheilt (p. 172.).

(2) *Const. Porphyrog. l. c.* p. 162. 165. 166. Über das Δέξιμον vgl. *du Cange Glossar. sub h. v.* Das Fest dieses Namens, welches auf dem goldenen Hippodrom gefeiert und von den Partheyen ebenfalls mit einem Fackeltanze verherrlicht wurde, war, wie einige andre Feste dieser Art, ein stehendes Fest und wurde am Tage nach dem Antipascha, d. i. am zweiten Montage nach Ostern, begangen. *Constant. Porphyrog. l. c.* p. 165.

(3) Constantinus Porphyrogennetus (I, 69. p. 181.) erwähnt dreier Arten von Stallbedienten, welche er (p. 182.) in dieser Ordnung aufführt: οἵ τε ἡνίοχοι καὶ οἱ βηγάριοι καὶ οἱ θεωρηταὶ καὶ ὁ ἐπιστάτης. Bei den Spielen waren besonders thätig: ὁ φακτιονάριος (dessen Geschäfte von Constantinus, *ed. Lips.* p. 182, beschrieben werden), ὁ σιλεντιάριος, ὁ τριβοῦνος, ὁ κούρσωρ, ὁ ἀκτουάριος und die κομβηνογράφοι (κομβινογράφοι). Ob alle diese Beamte, so wie die eben daselbst erwähnten κουστωδιάριος, μαγγανάριος, θεσσάριος und μικροπανίτης (welcher verschieden zu sein scheint von dem weiter unten *ed. Lips.* p. 190. erwähnten μικροπανίτης ἡνίοχος) von den Partheyen abhängig waren, ist eben so wenig deutlich, als ihre Geschäfte mit Sicherheit sich bestimmen lassen; vgl. Reiske *ad Constant. Porphyrog.* p. 98. 99. Aufser den Kombinographen der Partheyen war auch ein kaiserlicher Beamter dieser Art (ὁ βασιλικὸς κομβινογράφος) bei den Spielen thätig. Die geringern Stallbedienten begreift Constantinus Porphyrogennetus unter den Namen: Σταβλησιανοί. Ob das Geschäft der von eben diesem Schriftsteller (p. 190.) erwähnten Kreuzträger (οἱ σταυροφόροι), welche, nach der Beendigung der Spiele, aus Blumen geflochtene Kränze den Cursoren zur Überreichung an den Kaiser übergaben, ein beständiges Amt war, ist ungewifs.

Digitized by Google

Digitized by Google

Süvern

Zusätze, Verbesserungen und Bemerkungen zu der Abhandlung über Aristophanes Vögel.

S. 17, Z. 4. In den Atheniensern hatte sich der Gedanke an das sikelische Project mit Allem, was sich daran knüpfte, und die Hoffnung auf seine Ausführung so festgesetzt, dafs sein Mifslingen und die Reihe von Unglücksfällen, die daraus folgten, es ihnen nicht aus dem Sinne zu reifsen vermogte, vielmehr die von Alkibiades kurz vor seiner Rückkehr nach Athen erfochtenen grofsen Siege sie darauf zurücklenkten und ihnen zu bestätigen schienen, nicht blofs die Eroberung Sikeliens, sondern auch alles übrige Erwartete, würde gelungen sein, wenn sie nur in Jenes Händen die Unternehmung gelassen hätten. Plutarch. *Alcib.* 32.

S. 18, Z. 19. Noch näher steht dem von Aristophanes gewählten Bilde der Gedanke eines wirklichen Ummauerns des ganzen Peloponnes, welcher ebenfalls in den Perserkriegen vorkommt, indem, als die Peloponnesier beim zweiten Einfalle des Mardonios den Korinthischen Isthmos abschanzten, die Athenienser ihnen riethen, lieber περὶ ἅπασαν Πελοπόννησον τεῖχος περιβαλεῖν, *Lysias epitaph. p.* 215, 40. Bekker.

S. 25 fg. Es war hier meine Absicht nur die für die Erklärung der Vögel wichtigern Züge aus dem Leben des Gorgias zusammenzustellen, nicht aber eine kritische Geschichte desselben zu liefern, wie sie Geel und neuerdings Hr. H. E. Fofs in seiner im Ganzen sehr lobenswerthen *Commentatio de Gorgia Leontino* (*Hal. Sax.* 1828) versucht haben. In Hinsicht auf des letztern Urtheile über diesen Theil meiner Abhandlung p. 23 — 26 gedachter Commentation habe ich zu bemerken:

1) Dafs ich auch dem Scholiasten des Hermogenes die Stupidität nicht zutrauen kann, zu glauben, der ἀρχιπρεσβευτής einer Gesandtschaft, der eigentliche Gesandte, habe es vermogt, nicht zu seinen Mitbürgern zurückzukehren und ihnen Bericht über den Erfolg seiner Sendung zu erstatten,

Digitized by Google

sondern lieber gleich in Athen zu bleiben, wo es ihm so gut ging und so wohl gefiel. Das mufste dem Scholiasten schon im Allgemeinen unwahrscheinlich dünken, zumal von dem klugen Gorgias. Dies hat mich zu der Annahme einer ungenauen und flüchtigen Fassung, wodurch der doppelte Aufenthalt des Gorgias in Athen zusammengezogen wird, in dem Scholiasten bestimmt, welche ich der Erklärung des Herrn Fofs, derselbe habe von der Rückkehr des Gorgias in sein Vaterland nichts gewufst, noch vorziehe.

2) Gern gebe ich Hrn. Fofs zu, dafs ich S. 26 und S. 59 mit einer häuslichen Niederlassung des Gorgias in Athen zu viel gesagt habe. Auf jeden Fall ist dies ein verfehlter Ausdruck eines vorzugsweisen Aufenthalts, welcher indefs mit Isokrates ausdrücklichem Zeugnifs περὶ ἀντιδ. p. 468. Bekk., (auf welche Stelle Spengel in der Recension der Schrift des Dr. Fofs in den kritischen Beitr. für das Schul- und Unterrichtswesen, Mai 1829 n. 62 aufmerksam macht), dafs er sich in keiner Stadt fixirt habe (πόλιν δὲ οὐδεμίαν κατα-παγέως οἰκήσας) gar wohl bestehn kann. Dafs aber Gorgias ins Bürgerrecht daselbst aufgenommen sei, habe ich mich auch S. 59 wohl gehütet zu sagen. Hr. F. p. 23 und p. 32 hat mich hierin sehr mifsverstanden.

3) Aus der Art, wie der Bruder des G. der Arzt Herodikos (in der Anmerkung über ihn S. 27, not. 1 sollte es heifsen: Heindorf *ad Phaedr.* §. 2.), im Platonischen Gorgias zweimal, zuerst im Munde des Chairephon (nicht, wie Hr. F. sagt, des Sokrates), dann des Gorgias selbst, erwähnt wird, ist es doch viel wahrscheinlicher, dafs derselbe dem Platon (nicht dem Sokrates, oder Chairephon, darauf kommt es nicht an) persönlich bekannt gewesen sei, demnach in Athen sich aufgehalten, als dafs dieser blofs durch Hörensagen von ihm gewufst habe. Sikelische Ärzte waren in Athen so fremd nicht. Der Komiker Epikrates bei *Athenaeus* II, p. 59, f. läfst in dem Fragment eines Drama, worin er nebst andern Philosophen auch Platon und seine Disciplin lächerlich machte, einen Arzt Σικελᾶς ἀπὸ γᾶς, und zwar gerade in der Akademie, einen Haufen nach Art der Phrontisten grübelnder Jünger verhöhnen. Das beweiset zwar nicht, verstärkt aber die Wahrscheinlichkeit.

4) Über den Zusammenhang und die Folge der Reisen des Gorgias in Griechenland läfst sich nichts Gewisses ausmachen. Dafs er nicht lange von Athen entfernt gewesen und zunächst dahin zurückgekehrt sei, von da aus seine Reisen in andre griechische Länder gemacht habe, auch nachher öfter dahin gekommen sei, giebt Hr. F. p. 26 selbst zu. Wenn aber dieser Thes-

Digitized by Google

salien zum Mittelpuncte des gesammten Aufenthalts des Gorgias in Griechenland macht, so scheint er hierin, ohngeachtet Gorgias langes und oft wiederkehrendes Verweilen daselbst gar nicht zu bestreiten ist, auch zu weit gegangen zu sein. Aus den Worten des Isokrates *l. c.* οὗτος διατρίψας μὲν περὶ Θετταλίαν folgt nur das Letztere, nicht aber Jenes. Athen, wo er schon einmal mit solcher Begeisterung aufgenommen war, hatte für ihn offenbar weit mehr Anziehendes. Kein Staat in Griechenland eröffnete durch seine Staats- und Gerichtsformen, den Charakter des Volks und die rhetorische Tendenz der vornehmen Jugend dem Talent, der Eitelkeit und Gewinnsucht des Gorgias ein so günstiges und glänzendes Theater. Dafs er bis an seinen Tod in Athen geblieben sei, kann ich freilich eben so wenig beweisen als Hr. F. p. 37, dafs er in Thessalien gestorben ist; allein sein Aufenthalt daselbst im höchsten Alter erhellt unwidersprechlich daraus, dafs er nach *Athen.* XI, p. 505, d. in Athen sich befand noch nachdem Platon seinen Gorgias geschrieben hatte. Ein kurzer Aufenthalt des Gorgias in Athen folgt ferner aus keiner der Stellen, welche Hr. F. p. 24 dafür anführt. Die erste aus dem Platonischen Gorgias ist nur ein Zeugnifs für seine Reisen auch in andre Städte, wobei aber gerade das οὐ μόνον ἐνθαδε ein vorzügliches Gewicht für Athen haben könnte. Die Äufserung des Menon in der zweiten aus dem Platonischen Menon läfst sich rein subjectiv erklären. Und aus der dritten bei Athenaeus ergiebt sich ebenfalls nur das mehrfache Reisen des Gorgias. Einen kurzen Aufenthalt involvirt ἐπιδημεῖν an und für sich keineswegs, da er von jedem Aufenthalte in fremdem Lande, auch nicht blofs der Sophisten, gebraucht wird. Dagegen kann man aus dem Einflusse, den Gorgias auf die attische Beredtsamkeit in Wort und Schrift unläugbar gewonnen und besonders auf die rhetorische Bildung so ausgezeichneter Männer, die als seine Schüler ausdrücklich genannt werden, und die nicht, wie Isokrates, zu ihm nach Thessalien gereiset waren, gehabt hat, mit allem Grunde auf eine innige Gemeinschaft desselben mit Athen auch durch wiederholten und dauernden Aufenthalt schliefsen.

5) Dafs Isokrates nach Thessalien gereiset sei, blofs um den Gorgias zu hören, kann man nicht mit Gewifsheit behaupten, da er in seiner Jugend mehrere Reisen in andre Länder gemacht und sich daselbst aufgehalten hat, wie er selbst sagt *Epist. ad Jas. fil.* p. 600 Bek. εἰ καὶ πρότερον ἄλλοθί που διέτριβον. Wäre aber auch jenes der Fall, so würde daraus, dafs er um Ol. 90 oder 91 des Gorgias Schüler in Thessalien gewesen sein mag, noch nicht

Digitized by Google

folgen, dafs Gorgias in dieser Zeit ganz von Athen abwesend geblieben, noch viel weniger aber, wenn dies auch geschehn sein sollte, dafs nicht, wie ich S. 28 angenommen, zur Zeit der Aufführung der Vögel sein Treiben daselbst in voller Blüthe gewesen sei. Denn hier hatte er einmal Wurzel geschlagen, und die Reise des Isokrates selbst beweiset fortdauernden Verkehr mit ihm. Ohne diese Annahme liefsen sich auch selbst die namentlichen Ausfälle auf ihn in den Wespen und in den Vögeln nicht erklären.

6) Dafs Alles, was der Scholiast des Hermogenes über die glänzenden Leistungen des Gorgias in Athen und deren Erfolg meldet, in dessen ersten Aufenthalt zusammengedrängt gewesen sei, ist mir nicht wahrscheinlich. Da der Scholiast die ganze Verbindung des Gorgias mit Athen in eine Reise dahin zusammenzieht, so gestattet es auch sein Bericht, sie in verschiedene Zeiten vertheilt zu denken. Doch bin ich nicht in Abrede, dafs alles, was mit dem ersten Eindrucke, den er machte, zusammenhängt, namentlich die Vergleichung seiner Vorträge mit den Lampadephorien, in seine erste Anwesenheit fällt.

S. 29, Anm. 4. Ich begreife selbst nicht, wie mir die richtige Erklärung der Glosse des *Etymol. magn.* entgangen ist, welche jetzt W. Dindorf *diss. I. de Aristoph. fragm.* p. 60 gegeben hat. Nach derselben gebe ich die Beziehung des Fragments der Babylonier auf Gorgias auf, halte es dagegen für wahrscheinlicher, dafs Kleon darin gemeint sei.

S. 31 fg. und S. 35 fg. Als meine Meinung über die Charaktere des Peisthetairos und Euelpides und ihre Bedeutung wird von Hrn. Fofs p. 30 angegeben: Unter des erstern Namen zusammengefafst würden Alkibiades und Gorgias zugleich persiflirt (*Alcibiadem et Gorgiam, uno Pisthetaeri nomine comprehensos, simul deridere*) und durch den des Euelpides theils Polos selbst theils die aufgeregte atheniensische Jugend bezeichnet (*tum ipsum Polum tum ferocem iuventutem Atheniensem significatam esse*). Statt aller Widerlegung dieser Angabe darf ich nur einladen, meine Erklärung über beide Charaktere mit nicht mehr als gewöhnlicher Aufmerksamkeit zu lesen, und besonders was ich S. 31 und 32 über den des Peisthetairos und S. 35 *ult.* bis S. 36, l. 5 über den des Euelpides gesagt habe, mit jener Angabe zu vergleichen, um entscheiden zu können, ob in derselben meine Meinung richtig und vollständig wiedergegeben, oder nicht vielmehr durch ihre einseitige Auffassung der ganze Gesichtspunkt der Beurtheilung so wohl der Charaktere selbst, als

Digitized by Google

auch meiner Erklärung darüber verrückt sei. Wenn ich in der allgemeinen historischen und politischen Bedeutung dieser Charaktere hervorstechende besondre Beziehungen auf gewisse Individuen anerkenne (was in Hinsicht des Euelpides nicht einmal geschieht, da ich S. 35 zu dessen näherer Beziehung auf Polos eine bestimmte Andeutung ausdrücklich vermisse) so behaupte ich damit keineswegs, diese Individuen hätten in jenen Charakteren direct vorgestellt werden sollen.

Wäre indefs meine Erklärung auch richtig gefafst worden, so würde ihr die Behauptung des Hrn. Fofs: „Bei der Rolle des Peisthetairos und Euelpides sei an Gorgias und Polos auch nicht einmal zu denken" dennoch entgegengesetzt bleiben. Um dieselbe zu beweisen mufste vor allen Dingen dargethan werden, dafs die allgemeinen Züge, auf welche in ihrer Zusammenstimmung ich S. 25, Z. 11 — 20 und S. 31 die Beziehung des Peisthetairos auch auf Gorgias (um nur von diesem zu reden, da es auf ihn am meisten ankommt und Polos hier in aller Hinsicht Nebensache ist) gründe, durchaus nicht auf ihn pafsten. Dies war das Erste und Wesentlichste, da diese Züge durch das ganze Drama durchherrschen und von jedem Athenienser, wenn er auch etwa nicht alle einzelnen Anspielungen verstand, leicht gefafst werden konnten. Allein hierauf hat Hr. Fofs sich nicht eingelassen, sondern nur drei allgemeine Gründe gegen mich angeführt, und dann einzelne Punkte, worin ich Anspielungen auf Gorgias gesehn, angegriffen.

Was der erste jener Gründe, mit welchem Hrn. Fofs (p. 35) specielle Bemerkung zu S. 25 der Abhandlung zusammenhängt, besagt, die Merkmaale, welche ich auf Gorgias und Polos deute, kämen zum Theil nicht minder andern Sophisten, als den genannten, zu, wird so wenig von mir geläugnet, dafs ich die Rolle des Peisthetairos vielmehr als eine Versinnbildung des ganzen sophistischen Princips in seiner politischen Tendenz und Wirksamkeit charakterisire. Hierin mogten sich nun wohl sehr viele Individuen zusammenfinden. Allein ist denn ein anderer Sophist als Vater und Meister der Überredungskunst in Griechenland und in Athen insonderheit dem Gorgias gleichzusetzen? Sticht irgend ein anderer Sophist wie an Eitelkeit so an Glanz und ganz Griechenland erfüllendem Ruhme ob jener Kunst vor ihm hervor? Hat irgend ein Sophist den Einflufs auf die Erregung der ersten thatkräftigen Richtung der Athenienser nach Sikelien geübt, aufser Gorgias? Der zweite jener Gründe, die Merkmaale wären zum Theil so

Digitized by Google

dunkel und unwahrscheinlich, dafs sie von den, wenn gleich sehr scharfsinnigen, Atheniensern nur erst nach langem und schwierigem Nachdenken hätten gefafst werden können, mag in Hinsicht auf einzelne besondre Züge seine Richtigkeit haben. Allein die oben angeführten Grundzüge des Charakters sind doch so wenig dunkel und unverständlich, dafs die Anwendung der ersten wohl Keinem schwer fallen und das Verständnifs der letzten sich Jedem leicht ergeben konnte, der den Hauptgedanken des Drama erkannt hatte. Übrigens ist das Verstehn der komischen Anspielungen auch etwas sehr Subjectives. Das Volk, welches, wie F. A. Wolf sich einmal ausdrückte, schon auf den halben Wink verstand und wenn man ihm nur die Fingerspitzen, wie zum Kitzeln, zeigte, schon lachte, hatte doch, wie Aristophanes klagt, die Wolken nicht verstanden, und er selbst verlangt σόφους und δεξίους θίασας. Auf den dritten Grund, es sei nicht einzusehn, weshalb Aristophanes seine Absicht, den Gorgias und Polos zu komödiren, so sehr versteckt haben sollte, könnte man antworten, dies sei eine unmittelbare Folge der Verschleierung des Grundgedankens des ganzen Drama gewesen, über deren Gründe ich mich S. 107 erklärt habe. Allein er trifft nicht, da die wesentlichen auf Gorgias hinweisenden Züge so versteckt nicht sind, und, wie ich S. 30 und 98 bemerkt, Aristophanes den Schlüssel zum Verständnifs des Charakters von dieser Seite durch offnen namentlichen Angriff auf Jenen noch kurz vor dem Ablaufe der Handlung haben geben zu wollen scheint. Von Polos besonders rede ich nicht, da ich die Beziehung des Euelpides auf ihn in der Abhandlung problematisch lasse, und ihn in dem Charakter eines sophistischen gelehrigen Jüngers und Famulus nur als eine, in dem Stücke guten Dienst leistende, passende Zugabe des Meisters betrachte.

Was die einzelnen Punkte betrifft, so hätte ich wohl erwarten dürfen, wie von jedem Beurtheiler meiner Abhandlung, so auch von Hrn. Dr. Fofs gehörig berücksichtigt zu sehn, was ich selbst S. 19, Z. 7 fg. und besonders Z. 19—23 über meine Behandlung dieser Einzelnheiten erklärt habe. Es ist mir sehr erfreulich, mit dieser Erklärung Hrn. Spengel a. a. O. in Übereinstimmung zu finden, welcher die Möglichkeit einer Beziehung auf Gorgias und Polos in den Vögeln nicht läugnet, und sehr richtig urtheilt, es habe dazu einer so genauen Beschreibung der Fremden nicht bedurft, um sie den Zuschauern deutlich zu machen, wie Hr. Fofs fordert, indem, wenn nur die Charakteristik und der Eindruck, den Aristophanes hervorbringen wollte, im Allge-

Digitized by Google

meinen richtig und auf Jene zu deuten war, manches mitunter gehn konnte, was streng genommen die Vergleichung nicht aushielt. Von der Art ist namentlich was Hr. Fofs zu V. 30. 40. 42. 108. 320. 366, erinnert, allein in der Abhandlung selbst schon gröfstentheils seine Erledigung findet. Dasselbe ist mit dem zu V. 114 fg. Bemerkten der Fall. Der Erinnerung zu V. 137 fg. hätte ich leicht durch die ausdrückliche Bemerkung, dafs dieser Zug nicht sowohl von Gorgias als von andern Sophisten entlehnt sei, zuvorkommen können. Allein da Gorgias ausdrücklich in Gesellschaft der sophistischen Schmausegäste, der Κολάκων, des Kallias sich mit findet (Meinecke *Qu. fc.* 1. p. 53) so konnte es auch hier heifsen, mitgefangen mitgehangen. Dabei gebe ich es gern zu, dafs sich gegen manches Einzelne gegründete Bedenken aufstellen lassen, ja ich könnte meiner oben angeführten Erklärung zufolge selbst mehrere einzelne Beziehungen als solche aufgeben, ohne meine Deutung im Ganzen dadurch im Geringsten zu schmälern. — Wer aufmerksam liest und auf die Form achtet wird auch finden, dafs ich meiner Deutung dieselbe lose und leichte Haltung, vornehmlich an solchen nur dämmerlichten Stellen zu geben gesucht habe, welche die Dichtung selbst durchweg hat, und wohl beherzigte, dafs dies heitere nnd bewegliche Spiel des Komikers auch mit heiterer und beweglicher Phantasie aufgefafst und sein luftiges Product nicht wie ein Steckbrief behandelt sein will. Ich kann mich begnügen, dies auf des Hrn. Fofs Erinnerungen im Allgemeinen zu erwiedern, da jene früher als meine Abhandlung selbst im Buchhandel erschienen sind und doch Mancher durch sie eingenommen sein könnte. Einzelnes, mir wichtig genug scheinende, werde ich noch besonders berühren.

S. 30, Z. 8 vergl. mit S. 24, Z. 8 fg. Es ist hier zu wenig Gewicht darauf gelegt worden, dafs auch Alkibiades als Meister in der Überredungskunst persönlich berühmt war. Plutarch (*Comp. Alcib. cum Coriolano* §. 3. vergl. *Comp. Aristid. cum. M. Catone* §. 2) wendet auf ihn an was Antipater vom Aristoteles gesagt hatte: πρὸς τοῖς ἄλλοις ὁ ἀνὴρ καὶ τὸ πείθειν εἶχεν. Hier ist also die innigste Übereinstimmung zwischen ihm und Gorgias. Zugleich aber scheint mit dem Namen auch eine durch den Charakter der Rolle begründete Erinnerung an Peisistratos bezweckt zu sein. Nur ist sie durch seine Form etwas versteckt, welche in Πειτ-Σέταιρος zu verändern, da Πεισιστάιρος, z. B. nach Πεισίαναξ, das Analoge gewesen wäre, den Aristophanes vielleicht das Schwierigere der Aussprache in diesem veranlafst hat. Dafs

Digitized by Google

übrigens die Namen Peisthetairos und Euelpides sich schon aus dem Charakter der Rollen erklären, kann nicht, wie Hr. Fofs p. 34 meint, ihrer speciellern Beziehung entgegenstehn. Ähnliche Bewandnifs hat es mit mehrern komischen Namen z. B. Triphales, Pheidippides. Aristophanes hatte zu solchen Bezeichnungen nicht minder seine guten Gründe, als wenn er die Rolle des Euripides Euripides, die des Kleon Kleon u. s. w. oder die des Grüblermeisters Sokrates nannte.

S. 48, Z. 2 fg. Vergl. S. 28, Z. 4 fg. und S. 54, Z. 13 fg. Hr. Fofs ist p. 65 der Meinung, die epitaphische Rede des Gorgias sei nur eine epideiktische gewesen, zuerst weil ihm als einem Nicht-Athenienser die Parentirung der in einer bestimmten Schlacht Gebliebenen nicht habe aufgetragen werden können. Dafs dieselbe mit über die bei Orneai Gefallenen gehalten sei, habe ich indefs nur als eine sehr problematische Vermuthung aufgestellt, und die Rede keineswegs auf Jene beschränkt, sondern ausdrücklich auf alle in demselben Zeitraume im Felde Gebliebenen ausgedehnt. Weshalb aber zu Haltung einer solchen Rede nicht auch ein als Redner so ausgezeichneter Fremder, wie Gorgias, hätte sollen gewählt werden können, ist nicht einzusehn. Wurde doch Xenokrates, auch kein atheniensischer Bürger (Plutarch. *Phocion* 29 *fin.*) mit einer Gesandtschaft an Antipater in einer viel wichtigern Angelegenheit der Stadt beauftragt (Plut. *l. c.* 27), und das zu einer Zeit, wo eine Strafe darauf gesetzt war, Fremde zu scenischen Chören zu gebrauchen. Es sagen auch weder Thucyd. II, 34 noch Plato *Menex.* p. 234, dafs kein Fremder mit der epitaphischen Rede vor der *βουλὴ* habe beauftragt werden dürfen. Jener drückt sich aus *ἀνὴρ* (nicht *πολίτης*) *ῥηθείς*, dieser *αἱρεῖσθαι ἔστις* u. s. w. Ferner ist kein Grund vorhanden, die Stelle des Philostrat von Gorgias epitaphischer Rede, welche Hr. Fofs auf alle jemals in Kriegen gebliebnen Athenienser bezieht, so zu deuten, als sei die Rede auf alle diese gerichtet, also eine ganz allgemeine gewesen. Jene Stelle enthält nichts Allgemeines, als den den Gebrauch überhaupt betreffenden Satz *οὐς οἱ Ἀθηναῖοι δημοσίᾳ ξὺν ἐπαίνοις ἔθαψαν.* So wie Philostrat hingegen sagt *εἰρῆται μὲν ἐπὶ τοῖς ἐκ τῶν πολέμων πεσοῦσιν*, eben so allgemein spricht Platon im *Menex.* *ἐπὶ τοῖς ἀποθανοῦσι*, ohngeachtet bei ihm von einer bestimmten Leichenfeier die Rede ist. Endlich erklärt Hr. Fofs die Worte *σοφίᾳ δὲ ὑπερβαλλούσῃ ξύγκειται* offenbar unrichtig so, als habe Gorgias den eigentlichen Gegenstand der Rede, das Lob der fürs

Digitized by Google

Vaterland Gefallenen, nur benutzt, um seinen persönlichen Zweck, die Athenienser gegen die Perser aufzureizen, zu verfolgen. Worin die Klugheit oder Kunst des Gorgias in Abfassung dieser Rede bestand, erklärt Philostratos deutlich genug und ist in der S. 47 meiner Abhandlung übersetzten Stelle nachzulesen. Mir scheint vielmehr Philostratos von dieser Rede und ihrem Zwecke so zu sprechen, dafs man diesen keineswegs für einen fingirten, und jene in nicht minder ernster Meinung, als die olympische, gesprochen annehmen kann.

Für eine Nachahmung dieser Rede allein erkläre ich nun keineswegs, wie Hr. Fofs p. 35 angiebt, die Rede des Peisthetairos an die Vögel. Wer nur S. 47, Z. 9 fg. der Abhandlung lesen will, kann über meine Meinung wohl nicht in Zweifel sein. Ob aber dann Aristophanes auch die epitaphische Rede des Gorgias hauptsächlich mit vor Augen gehabt habe, ist eine Frage, die ich, unbeschadet meiner Erklärung im Ganzen, füglich dahin gestellt sein lassen kann. Unmöglich ist es nicht, dafs dem Dichter auch aus der Rede, die Gorgias als Leontinischer Gesandter gehalten hatte, noch manches im Sinne lag. Was aber die Einwendungen des Hrn. Fofs gegen meine Hypothese betrifft, so läfst sich auf die erste derselben erwiedern was auch schon in der Abhandlung liegt, dafs gerade aus Philostrats Worten ἀρχὴν οὐκ ἦν κτήσασθαι μὴ τὸ ὁρασήριον αἰρουμένοις zu folgen scheint, Gorgias epitaphische Rede sei in eine Zeit gefallen, wo die Athenienser ein grofses energisches Unternehmen im Werk hatten, wie das sikelische (durch welches sie ihr gesunkenes politisches Gewicht wieder zu heben suchten), und um dessentwillen eben der Redner ihrer Einigkeit mit den übrigen Griechen nicht zu gedenken für klüger hielt. Ferner liegt der Annahme des Herrn Fofs, Gorgias habe in seiner Rede nur die Helden der Medischen Kriege, deren Standbilder auf dem Kerameikos errichtet waren, gepriesen, eine unrichtige Erklärung der Worte des Philostratos τῶν Μηδικῶν τροπαίων, welche niemals die Sieger selbst, sondern nur entweder die Siege, die sie erfochten, oder deren Denkmäler, bedeuten können, zum Grunde. Ich kann die Stelle des Philostrat nicht anders verstehn, als dafs, indem er an jene Tropäen die Lobeserhebung der Siege selbst, wofür, und ohnstreitig auch der Helden, denen sie errichtet waren, knüpfte, er daran, dafs man dieselben gestiftet, für die Siege über Griechen dagegen keine, zeigte, dafs man nur wegen der Siege über Barbaren zu frohlocken, wegen der über Griechen erkämpften

Digitized by Google

aber zu trauern Ursach habe. Wenn übrigens Gorgias nur von Siegen, Peisthetairos aber von Herrschaft redet, so gehört dies theils in Hinsicht auf die Herrschaft über Hellas zu den S. 47 der Abhandlung angenommenen Beziehungen auf die bei Gelegenheit des sikelischen Unternehmens gehaltenen Reden, theils hinsichtlich der Herrschaft über die Barbaren zu den S. 49 bemerkten charakteristischen Übertreibungen, welche sich in diesem Stoffe ja selbst bei Redekünstlern (man vergleiche nur Aristid. *Panath.* p. 152, 10.) finden, und die für Gorgias charakteristisch waren. Auf dieses und die übrigen Argumente des Hrn. Fofs ist Hrn. Spengels oben angeführte Bemerkung anwendbar. Die Vergleichung ist zu ängstlich gepreſst, beinah wie wenn dergleichen Parodieen mit der Copirmaschine gemacht sein müſsten. Dasselbe findet in Ansehung des Ausdrucks der Eigenthümlichkeiten des Gorgias in der Rede des Peisthetairos (F. p. 35 fg.) Statt, worüber ich mich glaube S. 58 fg. der Abhandlung hinlänglich erklärt zu haben. Ich bemerke hier nur noch gegen Hrn. Fofs dafs der Ausruf des Gorgias Ὦλις πόλις εὐδαίμων nach Aristoteles ausdrücklichen Worten εὐθὺς ἄρχεται seine eleiische Rede ganz auf ähnliche Weise geradezu eröffnet, wie Peisthetairos μέγα καὶ λαμπρὸν ἔπος, welches auch keinem Exordio ähnlich sieht, die seine.

S. 56, Z. 18 fg. Die hier angenommene Anspielung gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch den Angriff, den Aristophanes auf Demostratos wegen seiner eifrigen Empfehlung des sikelischen Feldzugs noch *Lysistr.* 391 macht, wo er ihn verwünscht.

S. 66, *not.* Den Gegenstand dieser Anmerkung hat jetzt ausführlich, und so gelehrt als scharfsinnig behandelt Hr. Dindorf *diss. I de Aristoph. Fragm.* p. 31 fg. worüber ich mir die Erklärung bei einer schicklichen Gelegenheit vorbehalte.

S. 89, *not.* setze man hinzu: Oder bekommen soll, wie σκύτη βλέπειν *Vesp.* 643.

S. 92, *not.* 2, *l.* 3. Diese Menschen sind auch wohl von dem Komiker Eubulos in dem Fragmente bei *Athen.* III, p. 106, b unter den schlemmenden und prassenden Jünglingen gemeint, die er τριβαλλοποπανόθρεπτα μειρακύλλια nennt.

S. 99, Z. 2. Von der sogenannten Vögelmilch hatte nach *Athen.* II, p. 58, d. Aristoteles in seinen Φυσικοῖς gesagt, sie sei τὸ ἐν τοῖς ᾠοῖς λευκόν.

Digitized by Google

Darunter läfst sich nicht sowohl die den Eierdotter umgebende Materie, als der weifse Hahnentritt am Eierdotter selbst verstehn, der in Masse gesammelt und fein zubereitet wohl als Delikatesse gelten konnte.

S. 100, Z. 3. Dafs dem Alkibiades sein Streben bei glücklichem Erfolg des Unternehmens leicht würde gelungen sein, beweiset noch das spätere Benehmen der untern Volksklassen nach seiner Rückkehr gegen ihn, da Einige ihn gar zu Ergreifung der Tyrannis aufforderten. Plat. *Alcib.* 34.

S. 103, not. 3. So ist auch διέχειν militärischer Ausdruck. U. a. Plutarch. *Agesil.* 18. Διέτησαν γὰρ αὐτοῖς τὴν φάλαγγα καὶ διέσχον.

Ebend. not. 4. So πάρεχε *Vesp.* 949 und dazu die Scholien und Reiske. Anders verhält es sich mit *Vesp.* 1326, wo bei ἄνεχε (halt hoch!) und πάρεχε (reich her!) zu verstehn ist τὴν δᾷδα aus V. 1330 fg.

Digitized by Google

Zusätze und Verbesserungen

zu der Abhandlung über die Partheyen der Rennbahn, vornehmlich im Byzantinischen Kaiserthum.

Seite 219. Anmerk. Z. 19. statt χλωάζων lies χλεάζον.

Ebendaselbst ist am Ende der Anmerkung, welche von der Bedeutung der Farben handelt, beizufügen:

Farbige Abbildungen von Wagenlenkern und Reitern der grünen Parthey finden sich in Alex. Laborde *Description d'un pavé en Mosaique découvert dans l'ancienne ville d'Italica* (*Paris* 1802. *fol.*) *Planches* XI. XII. *p.* 40. 52.

Seite 223. Zeile 20. und Seite 224. Zeile 9. statt Varus lies Verus.

- 227. - 16. statt vom lies von.

Ebendaselbst - 24. statt bei dem Blachernen lies bei dem Thore der Blachernen.

Seite 230. Anmerkung 1. ist beizufügen:

Wenn Menander Protector (*Corp. histor. Byzantinae ed. Niebuhr. Pars* I. *p.* 439.) von sich erzählt: καί μοι καταθύμιοι ἦσαν οἱ τε Θέρμβοι τῶν χρωμάτων καὶ οἱ ἀναλκητήριοι τῶν ἵππων ἀγῶνες, ὅτι γε μὴν καὶ ἡ παντόμιμος ὀρχήτις; so deutet damit dieser Schriftsteller, ein Zeitgenosse des Kaisers Mauricius, seine jugendliche und thörichte Theilnahme an der Partheyung und den Belustigungen der Rennbahn an; denn οἱ Θέρμβοι τῶν χρωμάτων sind nicht *strepitus musici*, sondern das Getümmel und Tosen der durch die vier Farben unterschiedenen Partheyen.

- 234. Zeile 7 bis 10. ist zu lesen:

Aber schon bei den ersten Spielen, welche nach diesem unglücklichen Ereignisse in den Jahren 539 bis 542 gehalten wurden, und vorzüglich bei denen, welche im November des Jahres 554 gefeiert wurden, entstanden blutige Kämpfe im Hippodrom zwischen den Partheyen. Bevor bei Gelegenheit der zuletzt erwähnten Spiele der Kaiser u. s. w.

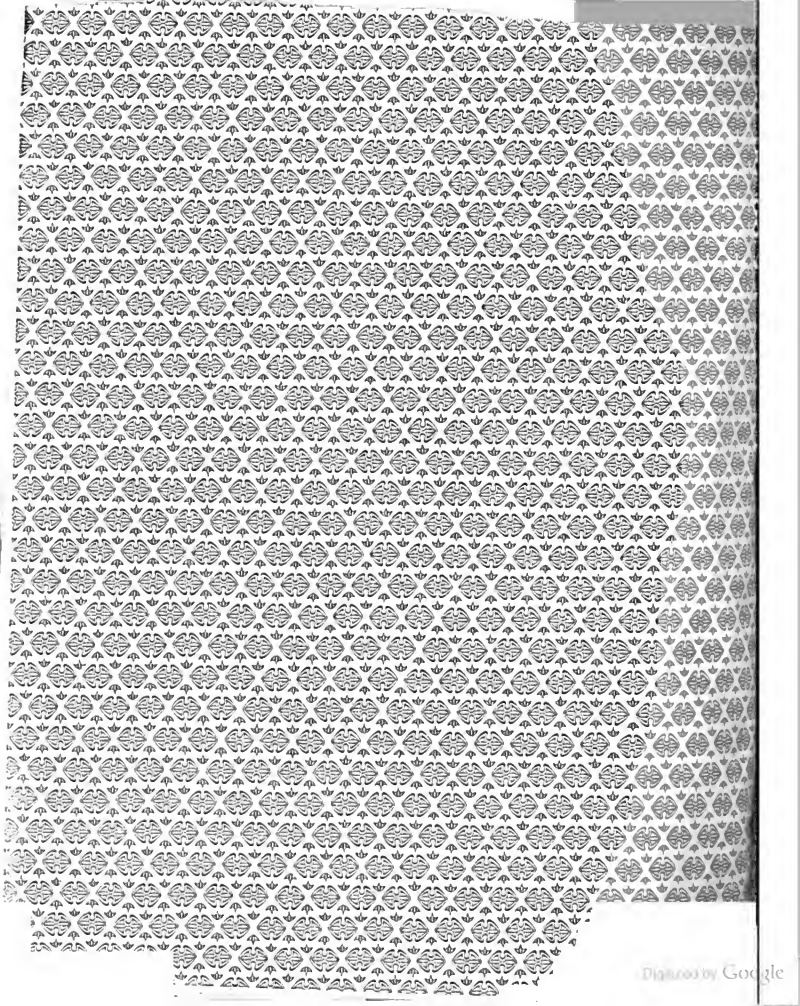
In Beziehung auf die Spiele der Jahre 539 bis 542 ist zu vergleichen *Theophanes* (*ed. Paris.*) *p.* 191.

- 235. Anmerkung 2. ist beizufügen:

Der Leidenschaftlichkeit der Partheyen der Rennbahn zur Zeit des Kaisers Mauricius erwähnt auch Theophylaktus Simokatta (*ed. Par. p.* 24. *D.*). Vgl. C. B. Hase *ad Leon. Diac.* (*ed. Bonn.*) *p.* 511.

- 243. Anmerkung 3. Zeile 1. statt dreier lies vier.

Digitized by Google


Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07369 6885

B 378086 DUPL

Digitized by Google